

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DE LA COMPOSICION FLORISTICA, QUIMICA Y CARGA
ANIMAL DE CANAPAS DE LA COMUNIDAD JILAUTA MANASAYA,
PROVINCIA SAJAMA, URURO.**

DAVID ANCASI TUMIRI

La Paz – Bolivia

2012

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE AGRONOMIA

CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

**EVALUACION DE LA COMPOSICION FLORISTICA, QUIMICA Y CARGA
ANIMAL DE CANAPAS DE LA COMUNIDAD JILAUTA MANASAYA,
PROVINCIA SAJAMA, ORURO.**

Tesis de Grado presentado como requisito

parcial para obtener el titulo de

Ingeniero Agrónomo.

DAVID ANCASI TUMIRI

ASESORES:

M.V.Z. Santiago Copa Quispe

M.Sc. .Ing. Zoot. Flavio E. Merlo Maydana

M.V. Ph. D. Rene Condori Quispe

TRIBUNAL REVISOR:

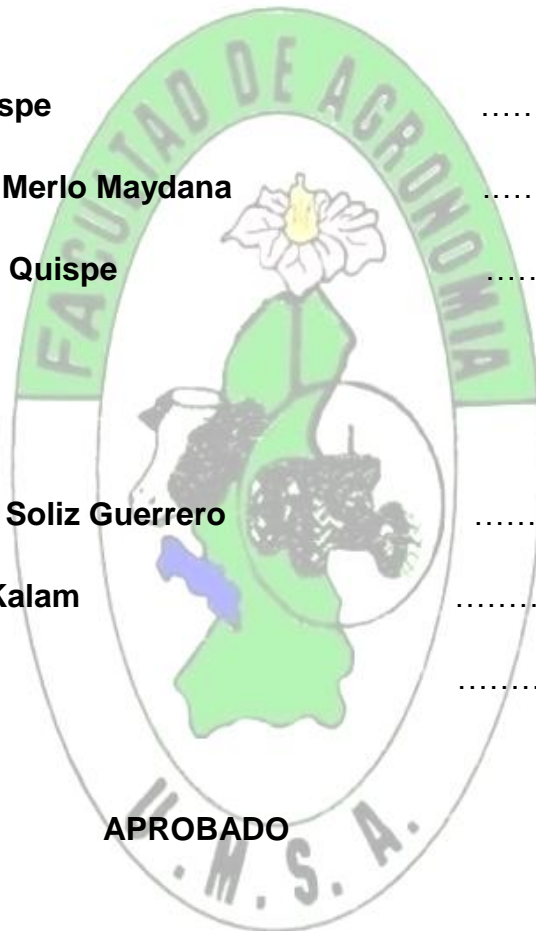
Ing. Ph. D. José Bernardo Soliz Guerrero

Ing. Frida Maldonado de Kalam

Ing. Wilfredo Lizarro.

APROBADO

Presidente:



DEDICATORIA

A mis Padres Celestino Ancasi Laura (†) que está en cielo y Francisca Tumiri por su eterna gratitud, apoyo, comprensión y paciencia que fue de suma importancia para la culminación de mi carrera

A mis queridos hermanos: Javier, Lidia, Marcial , Verónica y en especial a Rosario Esther Apaza por el constante apoyo y aliento que me dieron en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

- *A nuestro creador Dios Supremo Todo Poderoso, por darme la vida, guiarme en su camino y por la conclusión de la Carrera.*
- *A la Facultad de Agronomía por la formación profesional.*
- *Al Ph. D. Ing. Bernardo Soliz, Ing. Wilfredo Lizarro y Ing. Frida Maldonado de Kalam por las colaboraciones en el presente trabajo y correcciones.*
- *Al M.V.Z. Santiago Copa , Ing. Zoot. Flavio Merlo y M.V. Rene Condori por su asesoramiento en la formulación, desarrollo y redacción del presente trabajo.*
- *A la Planta de Docentes de la Carrera de Ingeniería Agronómica, por haber impartido sus conocimientos, para el logro de mi formación profesional.*
- *A la comunidad de Jilauta Manasaya del Municipio de Curahuara de Carangas Provincia Sajama, Departamento de Oruro.*
- *A mis Amigos Wilson P. y Rubén V. que me apoyaron en la elaboración de la parte técnica.*
- *A la señora Amalia de Ramos por brindarme el apoyo y la solidaridad y el préstamo del predio en la comunidad para realizar el presente trabajo.*

INDICE

Indice de texto.....	<i>i</i>
Indice de cuadros.....	<i>iv</i>
Indice de figuras.....	<i>vi</i>
Indice de anexos.....	<i>vii</i>
Resumen.....	<i>viii</i>
Summary.....	<i>ix</i>
1. INTRODUCCION.....	1
1,1 Objetivos.....	2
2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1 Praderas naturales.....	3
2.2 Importancia de la pradera nativa.....	4
2.3 Características de la vegetación en la pradera nativa.....	5
2.4 Tipos de praderas nativas.....	6
2.4.1 Pajonales.....	7
2.4.2 Thólares.....	8
2.4.3 Bofedales.....	8
2.4.4. Chillihuares.....	9
2.4.5 Tholar Pajonal.....	9
2.4.6 Tholar.....	9
2.5 Rendimiento de la pradera nativa.....	10
2.5.1 Capacidad de carga	11
2.5.2 Carga animal.....	12
2.5.3 Consumo animal.....	13
2.6 Evaluación de praderas nativas.....	15
2.6.1. Censo de vegetación (Transección al paso).....	15
2.6.1.1 Descripción del método	16
2.7 Condición de la pradera.....	18
2.8 Composición química.....	19
3 MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1 Ubicación general del área de estudio.....	21
3.1.1. Ubicación geográfica.....	21
3.1.2. Latitud y longitud.....	21
3.1.3. Limites territoriales.....	21
3.1.4. Extensión.....	22

3.2. Aspectos Físico Naturales.....	22
3.2.1. Descripción fisiográfica.....	22
3.2.2. Altitudes.....	22
3.2.3. Topografía.....	23
3.3. Características del ecosistema.....	23
3.3.1. Pisos ecológicos.....	23
3.3.2. Clima.....	23
3.3.2.1. Precipitación pluvial y periodicidad.....	24
3.3.2.2. Riesgos climáticos.....	26
3.3.2.3. Suelos.....	26
3.4. Flora.....	27
3.4.1. Principales especies.....	27
3.4.2. Especies amenazadas.....	27
3.5 Fauna.....	28
3.5.1. Especies amenazadas.....	28
3.6 Recursos forestales.....	29
3.7 Recursos hídricos.....	29
3.8 Materiales.....	29
3.8.1 Materiales de campo	29
3.8.2 Material de escritorio.....	29
3.8.3. Material semoviente.....	30
3.9 Metodología.....	30
3.9.1 Etapa preliminar.....	30
3.9.2 Reconocimiento de la zona.....	30
3.9.3 Determinación de sitios (asociaciones vegetales).....	31
3.9.4 Ubicación de los transectos.....	31
3.9.5 Evaluación de la composición florística.....	31
3.9.6 Clasificación de la composición florística.....	32
3.9.6.1 Índice de especies decrecentantes.....	33
3.9.6.2 Índice forrajero.....	33
3.9.6.3 Índice de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión...	33
3.9.7 Índice de vigor.....	33
3.9.8. Condición de la pradera nativa.....	34
3.9.9. Fitomasa aérea en materia seca	35
3.9.10. Capacidad de carga animal (Unidad llama).....	35
3.9.11. Etapa de laboratorio.....	37
3.10 Análisis estadístico.....	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 Delimitación de sitios de pradera por asociaciones vegetales.....	39
4.2 Composición florística de la pradera nativa por sitios.....	40

4.2.1 Clasificación e índice de los pastizales por sitios de pastoreo.....	43
4.2.1.1 Índice de especies decrecentantes de la pradera nativa.	43
4.2.1.2 Índice forrajero por sitios de pastoreo.....	45
4.2.1.3 Índice de vigor por sitios de pastoreo.....	46
4.2.1.4 Índices de suelo desnudos y desnudables(ISD).....	46
4.3 Condición de la pradera nativa por sitios de pastoreo.....	47
4.4 Rendimiento de materia seca de pradera nativa por sitios de pastoreo.	50
4.5 Capacidad de carga animal por sitios de pastoreo.....	53
4.5.1 Consumo de forraje por sitios de pastoreo por llama.....	53
4.5.2 Capacidad de carga animal estimada por sitios de pastoreo.....	54
4.5.3 Carga animal de una pradera nativa por sitios de pastoreo.....	56
4.6 Composición química por sitios de pastoreo.....	57
4.6.1 Contenido de proteína cruda por sitios de pastoreo.....	57
4.6.2 Fibra detergente neutra de las plantas (FDN).....	60
4.6.3 Fibra detergente acida en las praderas por sitios.....	62
5. CONCLUSIONES.....	64
6. RECOMENDACIONES.....	68
7. BIBLIOGRAFIA.....	69
8. ANEXOS.....	77

INDICE DE CUADROS

Número.
Página

1	Tipos de praderas nativas en Curahuara de Carangas.....	7
2	Capacidad de carga de bofedales en el parque Nacional Sajama.....	13
3	Comparación de consumo diario de los Camélidos Sudamericano y Ovino bajo condiciones de estabulación y al pastoreo.....	14
4	Composición Química de especies nativas.....	20
5	Precipitación pluvial (mm) registrada durante el año 2009.....	24
6	Temperatura máxima y mínima para el año 2009.....	25
7	Temperatura Media registrada durante el año 2009	25
8	Cobertura de especies presentes en el Municipio de Curahuara de Carangas.....	27
9	Claves en el desarrollo de transectos al paso.....	32
10	Parámetros referentes para la determinación de la condición del pastizal.....	34
11	Cronograma de muestreo de ingesta durante el estudio.....	36
12	Delimitación de sitios de praderas nativas por asociaciones vegetales.....	39
13	Composición Florística de cinco sitios de pradera Nativa (%) en la Comunidad de Jilauta Manasaya.....	40
14	Índices de especies decrecentantes por sitios de pastoreo.....	43
15	Índice forrajero por sitios de pastoreo (%) en el area de estudio	45
16	Índice de vigor por sitios de pastoreo en el área de estudio.....	46
17	Índice de suelo desnudo, por sitios de pastoreo en el área de estudio.....	47
18	Condición de la pradera nativa y puntaje final por sitios en el área de estudio de la Comunidad de Jilauta Manasaya.....	48
19	ANVA para el rendimiento de materia seca por sitios de pastoreo.....	50
20	Prueba de medias (Duncan) para rendimiento de materia seca entre sitios de pastoreo.....	50
21	Prueba de medias (Duncan) para rendimiento de materia seca entre meses de pastoreo.....	51
22	Consumo de Pradera Nativa por I lama (KgMS/día).....	53

22	Capacidad de carga animal de la pradera nativa por sitios de pastoreo.....	55
23	Carga animal de la pradera nativa (ULL) en la Comunidad de Jilauta Manasaya.....	56
24	ANVA para la determinación de proteína cruda de las plantas de la pradera nativa en el área de estudio	58
25	Prueba de medias (Duncan) para el contenido de proteína de pradera nativa entre sitios de pastoreo.....	59
26	ANVA para la determinación de fibra detergente neutra de la pradera nativa por sitios de pastoreo.....	60
27	Prueba de medias (Duncan) para contenido de fibra detergente neutra de plantas nativas entre sitios de pastoreo.....	61
28	ANVA para la determinación de variabilidad de fibra detergente ácida de la pradera nativa por sitios de pastoreo.....	62
29	Prueba de medias (Duncan) para el contenido de fibra detergente ácida entre sitios de pastoreo.....	63

INDICE DE GRAFICOS

Numero	Página
1 Precipitación Pluvial en el año 2009.....	24
2 Temperatura Máximas y Mínimas del año 2009.....	25
3 Rendimiento de Materia seca por sitios de pastoreo (Kg/ha).....	49
4 Rendimiento de Materia seca por meses.....	50
5 Contenido de proteína de la pradera nativa por sitios de pastoreo.....	57
6 Contenido de fibra detergente neutra de pradera nativa por sitios de pastoreo (%).....	60
7 Contenido de fibra detergente neutra de pradera nativa por sitios de pastoreo (%).....	62

INDICE DE ANEXOS

No.

- 1 Producción de fitomasa aérea (Kg/ha.)
- 2 Consumo de materia seca por la llama durante el mes de octubre
- 3 Consumo de materia seca por la llama durante el mes de noviembre
- 4 Consumo de materia seca por la llama durante el mes de diciembre
- 5 Calculo de carga animal y sus equivalencias
- 6 Numero de animales en la comunidad Jilauta Manasaya
- 7 Relación de especies decrecientes y acrecentantes para animales en pastoreo
- 8 Colección de fitomasa aérea con el cuadrante
- 9 Sitio dominado por *Stipa ichu*
- 10 Colección de fitomasa aérea del sitio I dominado por *Festuca dolichophylla*
- 11 Sitio dominado por especie *Parastrephia lepidophylla*
- 12 Proceso de colección de consumo de especies por las llamas
- 13 Proceso de colección de consumo de especies por las llamas
- 14 Pesado de la muestra colectada por las llamas
- 15 Realización de la cirugía de la fistulación a nivel esofágica
- 16 Realización de la cirugía de la fistulación a nivel esofágica
- 17 Proceso post operatorio de los animales

RESUMEN

La evaluación de las praderas nativas realizado en la comunidad de Jilauta Manasaya, provincia Sajama de Oruro, tuvo el objetivo de evaluar la composición florística, química y carga animal de campos nativos de pastoreo; los tratamientos aplicados fueron cinco sitios de pastizales en tres meses octubre, noviembre y diciembre. La comunidad de Jilauta Manasaya se encuentra a LS:16°07'94" y LO: 68°33'64" a una altitud de 3.898 ms.n.m. Para esto se utilizó el método de transección al paso, corte de cobertura y rendimiento de materia seca; habiéndose evaluado 171 ha; donde el sitio I presenta dominancia de la especie *Festuca dolichophylla* con un 20,75%, el sitio II por la especie *Parastrephia lepidophylla* y *Nassella publiflora* con un 14,19% y 30,04% respectivamente, el sitio III por *Tetraglochin cristatum* con un 20,75%, el sitio IV por *Stipa ichu* con 22,47 % y el sitio V por *Parastrephia lepidophylla* con 27,7%. La condición de pradera para Llamas representan los sitios I y II buena y regular, los sitios III, IV y V respectivamente. Para bovinos la condición regular, los sitios I y II; y pobre, los sitios III, IV y V. Para Ovinos la condición buena I y II, y la condición regular III, IV y V. la producción promedio de rendimiento de materia seca en los meses de octubre, noviembre y diciembre fue de 2.341,88 KgMS/ha; el sitio I tuvo la mayor producción con 5.654,0 KgMS/ha, seguido por los sitios IV, II, V y III con 2.339,6 KgMS/ha, 1.815,6 KgMS/ha, 1.330,9 KgMS/ha y 569,3 KgMS/ha respectivamente. El consumo de alimento por U/LL fue de 1,215 KgMS/día; equivalente a 1,98% PV. La capacidad de carga animal calculada para la pradera nativa estudiada en 171 ha. es de 289,93 unidades llamas por año. La receptibilidad por sitios fue: sitio IV de 2,637 llamas por hectárea seguido por los sitios II, I, III y V llamas por ha por año respectivamente. La carga animal existente en 171 ha de la pradera de la comunidad Jilauta Manasaya es de 555,71 ULL/año; inferior a la capacidad de carga animal calculada. El contenido de PC. en los meses de octubre, noviembre y diciembre fue de: 5,45%. Entre los sitios destaca el sitio I, con 8,39% y con una proporción baja en el sitio IV con 3,52%. El contenido de FDN de la pradera nativa promedio es de 47,46%. El sitio III tiene 61,13%, seguido por los sitios IV, II, V y I con 55,08%, 45,37%, 43,32% y 32,43% de FDN respectivamente. El contenido de FDA de la pradera nativa es 40,20%. El sitio III tiene 48,97%, seguido por los sitios IV, V, II y I con 41,37%, 36,13%, 35,77% y 28,79 % de FDA respectivamente.

SUMMARY

The assessment of the natives meadow was carry out in Jilauta Manasaya community, province Sajama of Oruro, with the fomowing objective, to assess flora composition, chemical and load animal of natives fields of pasturing the treatments applied were five places of pastizales in three months October, November and December. The Jilauta Manasaya community is situated to LS: 16°07'94" and LO: 68°33'64" at an altitude of 3898 mo.m.s. The method used was step draw, cut of the cover and dry matter performance. The area assess was 171 ha. The assessment results were the following, the I place presented to the species *Festuca dolichophylla* like species dominant with a 20,75% in the II place the dominant species dominant were *Parastrephia lepidophylla* and *Nassella publiflora* with a 14,19% and 30,04% regardingly. The III place the dominant species was *Tetraglochin cristatum* with a 20,75%, in the IV place the dominant species was the *Stipa ichu* with 22,47% and finally in the V place the dominant species was the *Parastrephia lepidophylla* with 27,7%. The fields condition for llamas are represented by I and II like good and the fields III, IV and V regulated, for bovines the regulated conditions are the fields I and II and poor conditions are III, IV and V for ovinos good conditions are the fields I and II and the regulated conditions are the field II, IV and V. the average production of dry matter was 2.341,88 KgMS/ha in the months October, November and December. The best production was 5.654,00 KgMS/ha in the I place and the places IV, II, V and III got a production of 2.339,6 KgMS/ha, 1.815,6 KgMS/ha, 1.330,9 KgMS/ha y 569,3 KgMS/ha regardingly. The food consumption for U/LL was 1,215 KgMS/day equivalentents to 1.98% PV. The native field have an capacity of animal charge was 289,93 llamas units for year. The place receptibility was: place IV of 2,637 llamas for following by the places II, I, III and V llamas for hectare for year. The animal load existed in 171 hectares of field in the Jilauta Manasaya community is 555,71 ULL/year; this information is lower than the animal load calculated. The PC contents in the months of October, November and December were: 5,45% the place I had the best proportions of PC with 8,39% and the lower proportion of PC was the place IV with 3,52% the average of FDN in native fields is 47,46%. In the place II had 61,13% following by place IV with 55,08%, place II with 45,37% place V with 43,32% and finally place I with 32,43% of FDN. the contents of FDA in the native fields is 40,20%. The place III had the best percentage of FDA with 48,97% following by the place IV with 41,37% the place V with 36,13%, place II with 35,77% and the place I with 28,79 of FDA.

1.- INTRODUCCION

La zona andina de Bolivia esta representada por el altiplano y abarca 292.952 km² de la superficie del territorio nacional, donde 241.832 km² (son ocupados por los campos nativos de pastoreo (CANAPAS) o praderas nativa (Alzerreca, 1992).

En la región alto andina y puna, se pueden observar diferentes praderas, distribuidas con marcadas diferencias en sus componentes vegetales en respuesta a variaciones de altitud, suelos, topografía, clima y manejo. La vegetación de la pradera nativa esta conformada principalmente por gramíneas (Chijis, pajas, etc.), hierbas (Q´oras y otras herbáceas anuales) y arbustos (Th´ola, kaillas y ñahuayas), de regeneración natural o artificial (Alzerreca, 1992).

La fuente base de la alimentación del ganado son las praderas nativas. Se estima que más del 98 % de estas praderas del altiplano están constituidas por especies nativas y 2 % de especies forrajeras introducidas. (Ayala y Aranda, 1999).

Las praderas nativas en todo el altiplano son utilizadas bajo un sistema tradicional, que significa un pastoreo continuo de las especies animales con que cuenta la familia campesina, esta situación ocasiona la desaparición de especies deseables y la proliferación, multiplicación de especies indeseables carentes de valor forrajero.

La comunidad de Jilauta Manasaya de la provincia Sajama del Departamento de Oruro, esta poblada por familias campesinas que tienen ingresos económicos principalmente de la actividad ganadera de camélidos, ovinos y en baja escala bovinos, constituyéndose la actividad ganadera en la fuente principal de ingresos económicos para los comunarios.

El presente trabajo pretende aportar elementos cuantitativos y cualitativos, para planificar el uso armónico y científico de recursos renovables como son las

praderas nativas, con la finalidad de hacer un uso más sostenible de los recursos forrajeros, asegurando la reproducción de los mismos y que permita un desarrollo ganadero. Esto determinará influir en la mejora de las condiciones socioeconómicas de las familias del Municipio de Curahuara de Carangas.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la composición florística, química y carga animal de CANAPAS de la comunidad Jilauta Manazaya de la Provincia Sajama, Oruro.

Objetivo Específico

- Determinar la composición florística y condición de la pradera nativa por sitios.
- Estimar el rendimiento de materia seca del pastizal por sitios de pastoreo.
- Determinar la capacidad de carga animal (Unidades Llama) por sitios de pastoreo.
- Determinar la composición química del pastizal por sitios de pastoreo.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Praderas naturales

Tapia y Flores, (1984), sostienen que las praderas naturales son áreas cubiertas por una vegetación herbácea predominante de Gramíneas, Ciperáceas y Rosáceas, que varían en su composición fundamentalmente de acuerdo a la humedad del suelo, y características edafológicas, como textura y contenido de materia orgánica. En estas regiones los cultivos agrícolas no existen o son muy escasos, solo en pequeñas áreas, utilizando quebradas o alrededor de las casa de los pastores.

Society for Range Management (1974), citado por Alzerreca (1986), define a la pradera nativa como vegetación nativa donde existen principalmente pastos, plantas parecidas a gramíneas, hierbas y/o arbustos para el pastoreo de ganado. Comprende tierras cuya vegetación ha sido regenerada, ya sea de forma natural o artificial, que proporciona una cubierta de forraje que se maneja como vegetación nativa.

Flores y Malpartida (1987), manifiestan que la región de las praderas nativas esta comprendida entre los 3.800 a 4.000 metros de altitud en su mayoría. Se compone de una vegetación baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación de lluvias. La mayoría de las Gramíneas son perennes, su tamaño sin considerar los tallos floríferos alcanzan a un metro en las mas altas como la *Festuca dolichophylla*, con las gramíneas se asocian otras hierbas, tanto anuales como perennes.

Flores (1992), definen a la pradera como un área en la cual el clímax (potencial natural) de la comunidad de plantas presentes está compuesta principalmente de gramíneas, graminoides (Ciperáceas, Juncáceas, etc.), hierbas y arbustos de valor para los animales en una cantidad suficiente para el pastoreo.

Generalmente, se considera con pastizal natural a todas las tierras no cultivadas. Estas incluyen los pastizales naturales, pero también las sabanas, los campos bajos y húmedos dominados por gramíneas y plantas semejantes, adecuadas para el pastoreo, así con ciertas comunidades de arbustos, hierbas y chaparrales (Alzerreca, 1987).

Para Gastó (1992), las praderas, son pastizales no cultivados que ocupan áreas de terrenos en forma permanente, o por periodos muy largos, donde predominan los elementos provenientes del sistema natural; son ecosistemas que no requieren mecanismos de roturación y de cultivo para mantenerse, aun cuando pueden tener su origen en la siembra ocasional de especies forrajeras en un suelo cultivado, en alguna oportunidad anterior. Los elementos que constituyen el sistema de pradera, en un alto grado, tienen su origen en un sistema natural.

2.2 Importancia de la pradera nativa

La vegetación nativa constituye la mejor protección del suelo contra los factores erosivos, mejorando su capacidad de retención de agua, sirve de protección y sustento de la fauna silvestre y favorece al mantenimiento de cuencas hidrográficas, contribuyendo en general a la protección del medio ambiente (Alzerreca, 1989).

En Bolivia, los animales dependen exclusivamente del alimento existente en los campos naturales y en menor porcentaje de pasturas cultivadas. En Bolivia se cría ganado vacuno, caprino, ovino, camélidos (llamas y alpacas) y en poca población ganado equino. Esta ganadería utiliza ecosistemas muy diversas, desde las zonas de alta montaña hasta las sabanas, estas comunidades incluyen pastizales naturales, matorrales y bosques (García, 1992).

Asimismo Quiroga (1999), sostiene que las praderas nativas representan el sostén de la ganadería en la zona del altiplano y conforman la mayor parte de las

especies vegetales que se emplean en la alimentación del ganado. A nivel regional, las praderas nativas constituyen la base de la producción ganadera, a partir de ellas se generan ingresos destinados a la compra de alimentos y artículos que no se producen en la zona (PIRWA, 2000).

2.3 Características de la vegetación en la pradera nativa

En la extensa zona geográfica se han desarrollado diferentes comunidades vegetales en respuesta a condiciones edafoclimáticas específicas, formando asociaciones vegetales o tipos de praderas, las más destacables de éstas son los arbustales de thola, pajonales de Iru ichu, Chilliwares, pajonales de ichu, oconales o bofedales, gramadales y otras combinaciones con sucesión primaria y secundaria (Alzerreca y Prieto 1987).

Las praderas nativas se presentan distribuidas en la zona andina en Bolivia con marcadas diferencias en sus componentes vegetales en respuesta a variaciones de altitud, de manejo del suelo, topografía y de clima (Alzerreca, 1992).

La pradera original compuesta por una gran variedad de especies de gramíneas y otras familias vegetales, cuando están bien manejadas no permiten el establecimiento de otras especies que no pertenecen a la comunidad vegetal original, ya que la cobertura radicular es intensa y competitiva (Miranda, 1995).

CIPCA (1998), menciona que las praderas nativas o (CANAPAS), son áreas destinadas al pastoreo capaz de producir forraje natural utilizable directamente por el ganado camélido, ovino y vacuno. La vegetación de la pradera nativa está conformada principalmente por gramíneas (ch'ijis, pajas), hierbas (q'oras y otras herbáceas anuales) y arbustos (tholas', Kaillas y añahuayas), de generación natural o artificial.

Ayala y Aranda (1999), mencionan que una pradera es una tierra donde la vegetación nativa consiste principalmente gramínea, hierbas o arbustos para el pastoreo o ramoneo del ganado. Comprende también tierras cuya vegetación no ha sido regenerada, pero proporciona una cubierta de forraje que se maneja como vegetación nativa.

2.4 Tipos de praderas nativas

Alzerreca (1992), señala que las praderas nativas se presentan distribuidas en la zona andina de Bolivia con marcadas diferencias en sus componentes vegetales en respuesta a variaciones de altitud, manejo, suelos, topografía y clima. En esta región han evolucionado diferentes comunidades vegetales en respuesta a condiciones edafoclimáticas específicas formando diferentes tipos de praderas (cuadro 1).

Una comunidad o sitio de pastoreo es un complejo de especies dependientes de las variaciones del potencial de la vegetación clímax, de los suelos, la topografía y otros factores medio ambientales; las especies de las plantas varían en cuanto a la flora a las diferencias del material parental que forman los suelos, estos factores son conductores a diferencias florísticas y estructurales en la vegetación, aun dentro de una misma zona o región climática (Barrientos, 2001).

Cuadro 1 Tipos de Praderas Nativas en Curahuara de Carangas

TIPOS DE PRADERAS	GENEROS Y ESPECIES REPRESENTATIVAS	CARACTERISTICAS
Bofedales	<i>Distichlis musticoides</i> , <i>Oxychloe andina</i> , <i>Plantago tubulosa</i> , <i>Calamagrostis spp.</i> <i>Poa spp.</i> <i>Juncos spp.</i>	Pradera permanentemente húmeda, suelos hidromorficos, poco drenados, con pastos y hierbas suculentas. Potencial productivo elevado. Su composición botánica varia según altitud , cantidad y calidad y persistencia de agua
Chillihuares	<i>Festuca dolichophylla</i> , <i>Lachemilla spp.</i> <i>Trifolium amabile</i> .	Pradera graminoide de buen potencial, en tierras de escasa pendiente, ph neutro suelos francos a franco arcilloso. Con riego multiplica significativamente el rendimiento de forraje.
Pajonales de Iru ichu	<i>Festuca orthophylla</i> , <i>Stipa spp.</i> <i>Calamagrostis spp.</i>	Se ubican en laderas, pies de serranías y terrazas del altiplano esteparico, desértico y alto andino árido, en general en suelos de textura media. Se encuentran algunas especies de valor forrajero. Existen diversidad de tholares siendo lo mas comunes los de <i>Parastrephia lepidophylla</i> , de <i>Baccharis incarum</i> y de <i>Fabiana densa</i> .
Pajonales de ichu	<i>Stipa ichu</i> , <i>Stipa spp.</i> <i>Erodium cicutarium</i> , <i>Aristida spp.</i>	Pradera graminoide de bajo potencial, ubicado generalmente en aéreas agrícolas en descanso y laderas erosionadas, común en suelos pobres, pedregosos y sueltos.
Tholar Pajonal	<i>Parastrephia spp.</i> <i>Baccharis spp.</i> <i>Festuca spp.</i> <i>Stipa sp.</i> , <i>Nasella spp.</i>	Características combinadas de tipo pradera tholar y pajonal
Matorrales de Polylepis	<i>Polylepis tomentella</i> . <i>P. tarapacana</i> , <i>Stipa spp.</i> <i>Festuca sp.</i>	Alberga especies herbáceas de interés forrajero en suelos pedregosos, arenosos y superficiales en la parte sudoeste de tundra semiárida y árida.
Pajonales de Keñua	<i>Calamagrostis vicunarum</i> <i>C. curvula</i> <i>C. heterophylla</i>	Pradera graminoide, frecuentemente en terraza de rios y áreas húmedas ligeramente alcalinas.
Gramadal	<i>Distichlis humilis</i> , <i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Praderas de gramíneas, bajas que habitan en suelos de origen sedimentario, húmedos, salinos y son muy resistentes al pastoreo.
Arbustal de kauchi	<i>Suaeda foliosa</i> , <i>Atriplex cristata</i> , <i>Salirconia peruviana</i> , <i>Distichlis humilis</i> .	Pradera de origen de suelo sedimentario, salinos e inundadizos por corto tiempo, ubicadas a orillas del rio Desaguadero y lago Poopo de Oruro presenta alto valor pastoril especialmente para ovinos.
Totorales	<i>Schenoplectus californicus</i> var. <i>Totora</i> , <i>Ruppia filifolia</i>	Vegetación lacustre de orillas del lagos y ríos, consumida por el ganado vacuno en aguas superficiales y cosechadas en botes en aguas mas profundas, para su posterior utilización por el ganado.

Fuente Alzerreca, 1992. Evaluación de la capacidad receptiva de los campos de pastoreo (municipio de Curahuara de Carangas del Dpto. De Oruro)

2.4.1 Pajonales

Genin *et al.* (1995), los pajonales de Iru ichu son praderas con predominancia por *Festuca orthophylla*, pasto macollador, tufoso, de hojas involutas duras. Son gramíneas de escaso valor forrajero para ovinos e importantes para las llamas. Los suelos donde se presentan son pobres, sueltos, con altos porcentajes de arena, estas praderas son frecuentemente quemadas para inducir el rebrote y consiguiente pastoreo, la paja brava en algunos casos constituye en la única especie presente; sin embargo, se puede encontrar los pajonales de Iru ichu y

otras plantas como *Muhlenbergia peruviana*, *Boluetoua simplex*, *Malvastrum sp.* y de menor cantidad *Stipa* y *Calamagrostis*.

2.4.2 Thólares

Choque y Magne (1997), describen que las praderas de tipo Tholar cubren extensas aéreas del altiplano de Bolivia, se ubican en laderas, pies de serranías y terrazas altas. La especie dominante es el arbusto de la familia Asteraceae: *Parastrephia lepidophylla*, que se encuentra asociada también con otros arbustos de los géneros *Baccharis*, *Fabiana*, *Adesmia*, *Tetraglochin* entre otros. Entre las gramíneas presentes en este tipo de comunidades vegetales se destacan los géneros *Stipa*, *Festuca*, *Calamagrostis*, *Nassella*. Los suelos por lo general son arenosos y pobres (CIPCA, 1998).

2.4.3 Bofedales

Genin *et al.* (1995), señalan que los bofedales se localizan en suelos hidromorfos húmedos o empapados donde se maximiza la utilización del agua, se diferencian en función de la altura de su ubicación, calidad, cantidad y permanencia del agua. Las especies representativas son plantas pluviales de los géneros *Distichlis* y *Plantago*, forman un denso tapiz de varios centímetros de altura interrumpido por zonas inundadas en la que se asocian a monocotiledoneas rizomatosas de los géneros *Carex*, *Calamagrostis*, *Genciana*, *Werneria* e *Hypsella* así como la Rosácea del genero *Lachemilla*.

CIPCA (1998), define a los bofedales como praderas nativas de elevado potencial forrajero, de suelos muy húmedos poco drenados, ubicados en vertientes y bordes de riachuelos, ocupan superficies reducidas.

Navarro y Maldonado (2002), los tipifican como asociaciones vegetacionales dominadas por Juncáceas, Cyperaceas y Plantagináceas, con biotipos pulvianulares o densamente cespitosos.

2.4.4. Chillihuares

Pradera que presenta graminoides de buen potencial; están presentes en tierras de escasa pendiente, pH neutro y suelos franco a franco arcilloso. Con la incorporación de riego suplementario multiplica significativamente su rendimiento de forraje. La fitomasa forrajera de esta comunidad vegetal mesica es dominada por la gramínea *Festuca dolichophylla* especie pratense para el ganado, de características forrajeras sobresalientes. Otras especies presentes en el chillihuar de valor forrajero son: el chiji (*Muhlenbergia fastigiata*); sillo sillo (*Lachemilla pinnata*) y layu (*Trifolium amabile*) (Meneses y Bariantos 2003).

2.4.5. Tholar Pajonal

Es un tipo de pradera transicional entre tholar y pajonal, en la que llegan a ser dominantes las gramíneas plurianuales resistentes a la quema y el pastoreo, plantas como la *Stipa ichu* y *Festuca orthophylla*. Esta mezcla favorece al pastoreo de las forrajeras efímeras en la época de lluvias y de los arbustos en la época seca (Genin, *et al.*, 1995).

2.4.6 Tholar

Según Alzerreca, (2002), los sitios tolares son propios de los Andes que cubren una extensa área en el Altiplano Central, Sur y el Altoandino Arido y Semiárido; las tolas tienen preferencia sobre la textura de suelos, sin embargo, hay casos como en el de la suputola que tiene amplio rango de adaptación, es decir que puede encontrarse en suelos francos, franco arenosos y también en suelos francoarcillosos. En otros casos como el lampayatolar prefiere suelos arenosos.

Se observa también preferencia por la fisiografía ladera o pampa, así en laderas o serranías están las tarataras, ñakatolas y alpachtolas, las jamachtolas están distribuidas en laderas y abanicos aluviales en asociación de tararatolas y ñakatolas y en áreas de abanico y de pampa se ubican con preferencia la suputola.

2.5 Rendimiento de la pradera nativa

Alzerreca *et al.* (2001), indican que los rendimientos de la fitomasa forrajera de bofedales, evaluados en diversos tipos de bofedales y en dos pisos altitudinales, muestran en los bofedales altoandinos un valor de 4.508,8 KgMS/ha y para bofedales altioplánicos de 4.535,8 KgMS/ha.

Anagua *et al.* (2002), reportan rendimientos en la provincia Aroma para praderas como, Pajonal tólar de *Nassella pubiflora*, *Parastrephia lepidophylla* de 4.207,1 KgMS/ha, para Pajonal de *Festuca dolichophylla* de 5.873,7 KgMS/ha, para Kaillar pajonal de *Tetraglochin cristatum* y *Stipa ichu* de 4.804,1 KgMS/ha.

Merlo (2003) encontró rendimientos de materia seca en el municipio de Santiago de Callapa con especies dominantes como *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella pubiflora* de 2.494,72 KgMS/ha, en el sitio dominado por especies como *Stipa incospicua*, *Nassella pubiflora* y *Calamagrostis crysanta* con 1.659,376 KgMS/ha, el sitio dominado por especies de *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* 1.568,910 KgMS/ha, el sitio dominado por especies de *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con 1.399,07 KgMS/ha y el sitio dominado por especies de *Nassella pubiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* con 1.282,408 KgMS/ha.

Mamani (2006), encontró rendimientos de materia seca en la Provincia San Pedro de Totorá en bofedales hasta 2.452,73 KgMS/ha. Para asociación de pajonal un

rendimiento de 4.939,9 KgMS/ha, para la asociación de tólar pajonal un rendimiento de 4.488,88 KgMS/ha, Tholar gramadal con 7.008,53 KgMS/ha.

2.5.1 Capacidad de carga

Flores (1992), menciona que la carga de una pradera es la cantidad de animales que pueden ser alimentados en condiciones de nutrición animal mínima aceptable y sin que los recursos de la pradera se deterioren.

La capacidad de carga animal definida por Galdo *et al.* (1997), citado por Loza, (1999), establece como capacidad de carga animal y la regeneración natural del bofedal. Ninguno de los dos componentes tiene características, requerimientos u ofertas fijas, incluso un solo grupo, un solo animal, una sola masa forrajera varían considerablemente en el tiempo y en el espacio.

CIPCA (1998), define a la capacidad de carga como la cantidad de animales que se pueden pastorear en una hectárea de pastizal por un año y se garantice la recuperación natural de este pastizal, sin que exista sobre pastoreo en la pradera.

Anagua *et al.* (2002), reportan la capacidad de carga animal en la Provincia Aroma para praderas como, Pajonal tólar de *Nassella pubiflora*, *Parastrephia lepidophylla* de 0,25 UBO/ha y 4,2 UOV/ha, para Pajonal de *Festuca dolichophylla* con 0,48 UBO/ha y 8,06 UOV/ha, para Kaillar pajonal de *Tetraglochin cristatum* y *Stipa ichu* de 0,3 UBO/ha y 5,10 UOV/ha.

Merlo (2003), evaluando la carga animal en el municipio de Santiago de Callapa determinó especies dominantes como *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella pubiflora* con 2,4 llamas/ha, el sitio dominado por especies como *Stipa incospicua*, *Nassella pubiflora*, *Calamagrostis crysanta* 1,6 llamas/ha, el sitio dominado por especies como *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* 1,5 llamas/ha, sitio dominado por especies como *Distichia*

muscooides, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con 1,3 llamas/ha, el sitio dominado por especies como *Nassella pubiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* con 1,2 llamas/ha.

Mamani, (2006), reporta una carga animal para bofedal, una soportabilidad de 8,7 ovinos/ha, 1 vacuno/ha, en pastizal hasta 2,7 ovinos/ha o 0,3 vacunos/ha, en thólar gramadal de 2,1 ovinos/ha o 0,3 vacunos/ha, en pajonal soporta 1,2 ovinos/ha, 0,2 vacunos/ha y en thólar pajonal 1,1 ovinos/ha y 0,1 vacunos /ha.

2.5.2 Carga animal

La carga animal es el número de animales expresado en una unidad animal (UA) o unidades animales/mes (UA/M), en un tiempo determinado (Society for range Management 1974) citado por (Prieto y Yazman, 1995).

Segura (1997). Indica que la carga animal se refiere al número de unidades animales que una pastura puede soportar en una superficie determinada en un periodo de tiempo. La expresión utilizada normalmente es UA/ha/mes o UA/ha/año, también puede expresarse como hectárea/animal/año dependiente del factor condicionante.

Este concepto no debe confundirse con capacidad de carga (o capacidad de pastoreo) que indica el número máximo de animales que pueden aprovechar una superficie año tras año sin causante daño o inducir retrogresión (Huss *et al*, 1996 y flores, 1991). A su vez Merlo (2003) reporta en carga animal en el municipio de Santiago de Callapa para 165 hectáreas es de 221.31 unidades llamas por año.

Anagua *et.al.* (2002), Reportan una carga animal en la provincia Aroma para praderas como, Pajonal thólar con *Nassella pubiflora*, *Parasthrephia lepidophylla* de 0,64 UBO/ha/año y 10,71 UOV/ha/año; para Pajonal de *Festuca dolichophylla* con

1,18 UBO/ha/año y 19,81 UOV/ha/año; para Kaillar pajonal de *Tetraglochin cristatum* y *Stipa ichu* de 0,73 UBO/ha/año y 12,35 UOV/ha/año.

Cuadro 2. Capacidad de carga de bofedales en el parque Nacional Sajama.

Bofedales Altoandinos				
Tipos de canapas	UVI/ha	ULL/ha	UAL/ha	UOV/ha
Bofedal altoandino de Oxam- Pltu- Dismu	4,36	2,69	3,71	6,23
Bofedal altoandino de Oxam- Dismu	3,12	1,92	2,66	4,46
Bofedal altoandino de Oxam- Dismu	4,48	2,98	4,12	6,91
Bofedal altoandino salino de Caov- Dismu	5,31	3,27	4,52	7,59
Promedio de Bofedales	4,41	2,71	3,75	6,30
Bofedales Altiplanicos				
Bofedal Hidrico de Scsp.-Pltu (Cosapa 1)	3,23	1,99	2,75	4,62
Bofedal Hidrico de Scsp.- Pltu (Cosapa 2)	3,42	2,10	2,91	4,89
Bofedal Mesico de Scsp- Pltu-Lisp (Cosapa 3)	2,09	1,29	1,78	2,99
Bofedal Mesico de Decu-Sede (Lagunas)	3,21	1,97	2,73	4,58
Promedio Bofedales	2,99	1,84	2,54	4,27

Fuente Alzerreca, 2001.

2.5.3 Consumo Animal

San Martin (1995), señala que el consumo en camélidos sudamericanos en comparación con ovinos bajo condiciones estabuladas, muestran un consumo promedio de materia seca en alpacas y llamas de 1,8 y 2,0% de peso vivo respectivamente. El consumo promedio de materia orgánica por kilogramo de peso metabólico ($\text{g/kg PV}^{0.75}$) en llamas es de 53 en general el consumo diario de los camélidos sudamericanos (CSA) es menor que el de ovino ver (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de consumo diario de los CSA y Ovino bajo condiciones de estabulación y al pastoreo

Consumo	Consumo diario			Diferencia comparativa %
	Alpaca	Llama	Ovino	Ovino CSA/ovino
Estabulado				
Consumo: MS como % PV Pastoreo (Pasturas cultivadas)	1,88		2,33	20
Cosumo: g MS/kg. PV .75 Pastoreo (Praderas)	-----	2,0	3,3	39 (ovino-Alpaca)(Ovino-Llama)
Consumo: g MS/kg PV.75	50,0	46,8	68,1	/ovino /ovino 26 31

Fuente: Cardozo y Zapata, 1999.

Estudios bajo condición de pastoreo señalan que el consumo en la estación seca en la región del altiplano fue similar o mayor que el consumo en la estación de lluvia. El consumo de materia seca en los camélidos sudamericanos por unidad de peso metabólico, bajo condiciones de pastoreo va desde 36 y 37 g dependiendo del tipo de pastura y de la estación del año. También en estudios bajo condiciones estabuladas, el consumo fue inferior en los CSA con respecto al del ovino y bajo condiciones de pastoreo, llamas y alpacas tienen el mismo nivel de consumo, siendo este inferior al de los ovino en 36% pasturas cultivadas y en 26% en pasturas nativas (Cardozo y Zapata, 1999).

San Martín (1991), menciona que la cantidad de alimento consumido en materia seca por los camélidos es de 2% de su peso vivo y cerca del 3 % en ovinos debido a que aproximadamente son 30% menos eficientes en la utilización del forraje que los camélidos.

Tejada (1995), asevera que las llamas frente a ovejas tienen menor consumo por peso corporal, lo cual está estrechamente ligada a la lentitud del pasaje de la ingesta a través del tracto alimenticio de la alpaca y llamas. De manera general el consumo diario de los camélidos es menor que el de los ovinos.

A su vez Merlo (2003), destaca los resultados obtenidos en el Municipio de Santiago de Callapa que el consumo de alimento en llamas en la época de lluvia se tiene un promedio de 1,388 KgMS/día.

2.6 Evaluación de praderas nativas

Para Prieto y Yasman (1995), la composición de los pastizales permite determinar con exactitud la extensión de diferentes tipos de pastizales, su condición y distribución de la producción forrajera, capacidad de carga animal y sus fluctuaciones estacionales actualmente estos aspectos son poco conocidos donde la utilización de los pastizales ocurre bajo sistemas de pastoreo continuos y extensivos.

Los sistemas ganaderos basados en el aprovechamiento de la vegetación natural deben emplear técnicas que valoren la productividad natural y promuevan un buen manejo racional de las praderas. Una metodología de trabajo adecuado al medio, se basa en técnicas como la determinación de la capacidad de carga y de la condición de sitio, como indicadores del estado de las praderas, para orientar en el diseño de sistemas sustentables (Quiroga, 1999).

Barrientos (2001), señala que la evaluación de la vegetación constituye el punto central para el manejo de los recursos renovables del pastoreo, también indica que los objetivos de los estudios de la vegetación apuntan a detectar las tendencias o clases de variación de las relaciones de similitud entre las comunidades o grupos de especies vegetales.

2.6.1 Censo de vegetación (Transección al paso)

Una vez definidas las unidades de vegetación (unidades de muestreo), se evalúa la pradera nativa mediante un muestreo sistemático con patrón fijo, denominado "transección al paso" (Segura, 1963).

Para las condiciones del altiplano este método ha resultado ser el más adecuado por ser: rápido, pueden evaluarse grandes extensiones en corto tiempo; es preciso por que considera la frecuencia y la composición botánica relativa y absoluta de la vegetación, vigor de las especies deseables, grado de erosión del suelo, topografía, etc. Y por ultimo puede ser replanteado en cualquier época (Segura, 1963).

El método fue adaptado por Segura (1963) y han utilizado por muchos investigadores como Alzerreca (1983). Tapia (1984), Alzerreca y Lara (1987), Prieto (1988), Alzerreca, Prieto y Lara (1987) Jerez (1991), Flores y Malpartida (1992), Cuentas (1993) y otros.

2.6.1.1 Descripción del método.

Segura (1963), menciona que es un método ecológico para sólo determinar la condición de la pradera, en función a esta variable se establece la capacidad de carga (sobre la base de tablas preestablecidas) a través de la composición botánica relativa e índices diversos. Sin embargo, no considera un método de valoración de la productividad de materia seca (MS) que es una variable real para determinar la capacidad de carga.

2.7 Condición de la pradera

Choque y Cocarico (1992), indican que los pastizales evaluados de las comunidades de la provincia Gualberto Villarroel presentan condiciones de regular a pobre para ovinos y pobre para bovinos con los siguientes tipos de vegetación: Arbustal de suppu t'hola, gramadal t'huru, arbustal de suppu t'hola t'huro, arbustal de kailla, pajonal de Iru ichu t'hola y gramadal kota presentan de condición pobre a muy pobre para ovinos y bovinos, en tanto que el arbustal de kailla y suppo t'hola y el arbustal de t'hola t'hola son de condición pobre para las dos especies.

Los criterios más efectivos para indicar la condición de la pradera (excelente, bueno, regular, pobre y muy pobre), pueden ser obtenidos por los porcentajes de plantas deseables decrecientes que integran la misma, basando ya sea en su posición con respecto al clímax o en su palatabilidad, valor nutritivo y protección del suelo (Berlijn, 1997).

Merlo (2003) cita en cinco sitios de pastizales para condición de praderas en el municipio de Santiago de Callapa, para Llamas con especies dominantes como: *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*; y sitio predominantes por especies como: *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* como condición buena, y el sitio predominantes por especies como *Bacccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla*, y sitio con predominancia de especies de *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* y *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* como condición regular.

Mamani, (2006), reporta para la condición de pradera bofedal con una condición excelente, en pastizal condición excelente, en thólar gramadal condición buena, en pajonal condición regular y en thólar pajonal condición regular en 128.157,1 hectáreas.

2.8 Composición Química

Venegas *et al.* (1996) mencionados por Quiroga (1999) sostienen que el comportamiento estacional en la concentración de nutrientes alcanza los mayores valores en los meses de primavera, a partir de esta época y a medida que se avanza hacia el invierno, el contenido de la pared celular indigestible va aumentando en desmedro de los nutrientes vitales.

Según Merlo (2003) para la composición química de pradera en el Municipio de Santiago de Callapa con especies dominantes como: *Distichlia muscoides*,

Ranunculus acuatilis, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens*, tenía un contenido de 13,58% de proteína cruda y el sitio dominado por especies como *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla*, registrarón un contenido de proteína cruda de 5,68 %. En cuanto a la fibra detergente neutra en sitios con dominancia de *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora* registró 59,33%, el sitio dominado por especies como *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* con 51,52%, el sitio dominancia por *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* con 52,76% , el sitio dominado por *Distichia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con 43,99%, el sitio dominado por especies como *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* con 53,41%.

Choque y Cocarico (1992), Indican que las praderas nativas de las comunidades de la provincia Villarroel presentan la siguiente composición bromatológica. (Cuadro 4).

Cuadro 4 Composición Química de especies nativas

Ceniza total (%)	Proteína Cruda (%)	Extracto etéreo (%)	Fibra Cruda (%)	ENN (%)
15,02	6,75	7,60	41,80	28,83

Prieto y Yasman (1995), señalan el contenido proteico en asociaciones de *Hordeum muticum* en el pastizal de gramadal contenía un valor de 15,7% y *Parastrephia lepidophylla* 13,5%, el pastizal chilliwar 12,2%, otras asociaciones como gramadal, porkeal y pajonal tólar con 8,5 a 9,8% de proteína.

Quiroga (1999) señala que los valores de proteína cruda reportados para leguminosas en *Trifolium amabile* es de 26,6% y para *Tetraglochin cristatus* 35 a 46% aproximadamente.

Por su parte Alzerreca y Cardozo (1991) citado por Choque (1999) sostienen que los valores nutricionales de la proteína cruda y de otros varían de acuerdo a la estación de año y de las especies forrajeras nativas del altiplano Boliviano.

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación general del área de estudio

3.1.1. Ubicación Geográfica

El Municipio de Curahuara de Carangas corresponde a la Primera Sección Municipal de la Provincia Sajama del Departamento de Oruro, se ubica en el extremo Nor-Oeste del territorio departamental

Dentro de su territorio se ubica el Parque Nacional Sajama, creado en 1939 y ratificado a través de Ley de la República el año 1945. Con una extensión propuesta de 652 km² aunque hasta la fecha todavía no están definidos sus límites.

3.1.2. Latitud y longitud

La sección municipal de Curahuara de Carangas, se encuentra ubicada entre latitud Sur :16°07'94" y longitud Oeste 68°33'64".

3.1.3. Límites territoriales

El territorio corresponde al Municipio de Curahuara de Carangas, limita al Norte con los Municipios de Calacoto y Callapa de la Provincia Pacajes del Departamento de La Paz, al Sur con el Municipio de Turco de la Provincia Sajama; al Este con el Municipio de San Pedro de Totora de la Provincia de San Pedro de Totora del departamento de Oruro y al Oeste con la República de Chile.

3.1.4. Extensión

Este municipio, tiene una extensión superficial de 2.786 km², representando el 48% para todo el área de la Provincia Sajama y el 5,27% del Departamento de Oruro.

3.2. Aspectos Físico Naturales

3.2.1. Descripción fisiográfica

El territorio Municipal de Curahuara de Carangas, corresponde a la provincia fisiográfica de la Cordillera Occidental o volcánica, localizada entre la Serranía Sancarí hacia el Oriente y la Cordillera Occidental, ramal Cordillera de Pacajes hacia el Occidente. Se caracteriza por su topografía muy accidentada, constituida por materiales de origen volcánico, alta fragilidad a los procesos de erosión y con escasa cobertura vegetal.

Fisiográficamente, presenta serranías interplánicas, correspondientes a las Serranías de Sancarí, conformada por cerros, colinas, serranías y altas mesetas, integradas con llanuras extensas altas y bajas (ERTS-GEOBOL, 1978; PDM, 1998).

3.2.2. Altitudes

El territorio municipal de Curahuara de Carangas, presenta rangos altitudinales diversos, debido a la orogenia del área. La capital del municipio se encuentra a 3898 ms.n.m, siendo Tangani la zona más baja con 3.868 ms.n.m., mientras que el nevado Sajama (Parque Nacional Sajama), es el más alto con 6.542 ms.n.m; existiendo además, otras elevaciones importantes como los Payachatas y la serie de volcanes apagados. El resto del área tiene una altitud promedio que varía entre 4.000 a 4.200 ms.n.m.

3.2.3. Topografía

La topografía es irregular y con diferencias notables, presentando áreas muy a extremadamente escarpadas, especialmente las altas montañas; mientras que en las áreas labradas por la acción fluvio-glaciar, como en los valles y llanuras, el relieve y la topografía son más uniformes.

3.3. Características del ecosistema

En virtud a la micro regionalización, se asume que el municipio se caracteriza en tres ecosistemas cuyos recursos son manejados y aprovechados por la población para la crianza, sobre todo, de ganado camélido. A continuación se describen las características y aptitudes ambientales de los recursos naturales de estos ecosistemas.

3.3.1. Pisos ecológicos

En el Municipio, se distinguen tres grandes Unidades Morfológicas (visión espacial), las mismas que son: Alta Montaña (Suni uta), Ladera baja o Piedemonte Local (Chacarismo) y Plano de Valle (Pampa uta). Unidades que antrópicamente son utilizadas para diferentes propósitos en atención a sus características: edáficas, agrostológicas, hidrológicas, climáticas, etc.

3.3.2. Clima

Pese a la escasa cobertura de los servicios meteorológicos en el departamento de Oruro, el Estudio del Sistema TDPS (1993), a través de varios trabajos, ha logrado definir que el clima en la región ubicada por el Municipio de Curahuara de Carangas, se clasifica como semiárido árido y frío, con otoños, inviernos y primavera secos.

3.3.2.1. Precipitación pluvial y periodicidad

La precipitación pluvial media anual varía entre 300 hasta 400 mm, caracterizada por eventos ocurridos durante los meses de noviembre hasta marzo, mientras que los meses de otoño e invierno corresponden al período de estiaje. Frecuentemente las precipitaciones ocurren en forma intensa y de corta duración.

Las precipitaciones en forma de nieve o granizada, muestran una tendencia a aumentar de Oeste a Este, este incremento se da por el sentido geográfico y se debe a la influencia de los vientos predominantes que van en el sentido ya indicado.

En el área del Parque Nacional Sajama, la precipitación media anual es de aproximadamente 327 mm y la tasa de evapotranspiración por la alta insolación esta alrededor de 3,5 a 4 mm/día. Se suma a ello, las sequías y épocas de avenidas extraordinarias recurrentes y de alta intensidad.

Cuadro 5. Precipitación pluvial (mm) registrada durante el año 2009.

MESES	Sep.	Oct.	Nov	Dic.	Ene	Febr.	Mar	Abr.	Ma.	Jun	Jul.	Ago.
2009	5,0	6,0	1,0	399,9	565,0	88,6	108,5	10,0	0	0	0	0

Fuente: Estación meteorológica de Sajama (SENAMHI), 2009.

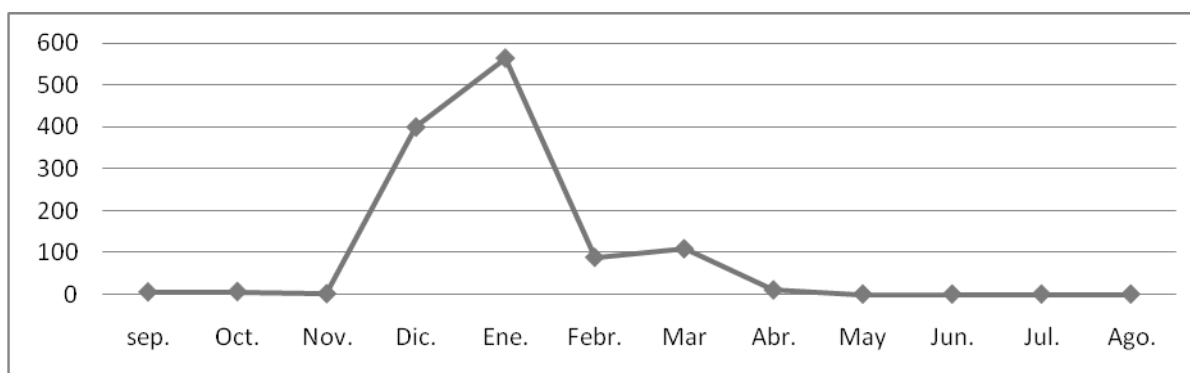


Figura 1. Precipitación Pluvial en el año 2009

La precipitación pluvial durante el tiempo de investigación, tuvo un comportamiento ascendente a partir del mes de noviembre hasta el mes de enero. La precipitación pluvial máxima de 565,0 mm se registró en el mes de Enero del año 2009, siendo superior a los datos registrados al de los meses anteriores.

Cuadro 6. Temperatura máxima y mínima para el año 2009.

MESES	T°(C)	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
2009	Max	18,0	21,4	20,5	21,5	19,4	18,6	19,3	18,2	19,0	17,9	16,2	18,0
	Min	-9,6	-8,5	-8,7	-2,9	-1,4	0,1	1,9	2,6	1,5	-1,5	-5,7	-9,7

Fuente: Estación meteorológica de Sajama (SENAMHI), 2009

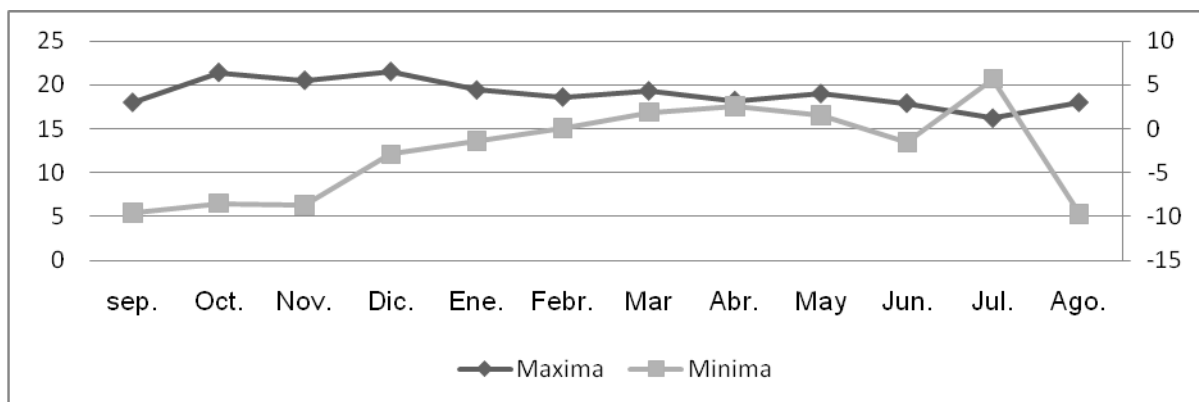


Figura 2. Temperatura Máximas y Mínimas del año 2009.

En el meses de mayo a octubre se tuvo las mas bajas temperaturas por lo cual también se tuvo temperaturas máximas mas altas.

Cuadro 7. Temperatura Media registrada durante el año 2009.

Meses	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Febr.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
2009	6,4	8,8	10,5	9,7	10,2	10,9	9,8	8,75	6,1	3,25	3,4	4,7

Fuente: Estación meteorológica de Sajama (SENAMHI), 2009

En cuanto a la temperatura que se presentó en el año 2009 en los meses de estudio presentó una temperatura media de 9,6 °C y presentó las temperaturas mínimas de -3,7 °C en los meses de estudio.

3.3.2.2. Riesgos climáticos

Los riesgos climáticos están caracterizados por: Heladas, producidas durante todo el año, con mayor intensidad entre los meses de mayo hasta agosto; las granizadas, ocurrientes en forma intempestiva durante los meses de verano por procesos convectivos especialmente, afectando la producción agrícola cuando los cultivos están en la etapa de floración; las nevadas, producidas entre los meses de agosto y septiembre, afectando la producción agrícola y pecuaria; las Sequías y precipitaciones extraordinarias producidas en épocas de producción de cultivos, que afectan a la agricultura y pecuaria; la ocurrencia de rayos, durante los meses de primavera y verano, es peligrosa, ya que causan la muerte de ganado e inclusive personas.

3.3.2.3. Suelos

Los suelos del Municipio de Curahuara de Carangas, en general corresponden a los Ordenes: Entisol, Inceptisol con asociaciones de Histosoles y Aridisoles.(PDM de Curahuara de Carangas).

3.4. Flora

3.4.1. Principales especies

Cuadro 8. Altura de las especies presentes en el municipio de Curahuara de Carangas.

Altura promedio(m)	Nombre especies	Nombre común	Nombre vernacular
2.5	<i>Polylepis tarapacana</i>	Keñua	Keru
0.55	<i>Adesmia spinosissima</i>	Añahuaya	Añahuaya
0.6	<i>Baccharis incarum</i>	Thola	Nhaca thola
0.25	<i>Festuca orthophylla</i>	Paja brava	Iru huichu
0.6	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Thola	Ovijthola
0.3	<i>Senecio graveolens</i>	Chachacoma	Chachacoma
0.6	<i>Pycnophyllum molle</i>	Lloque	Chiqui Chiqui
0.25	<i>Azorella compacta</i>	Yareta	Yareta
0.2	<i>Pycnophyllum tetrastich</i>	Chiqui Chiqui	Chiqui Chiqui
0.05	<i>Distichlis humilis</i>	n/d	Colcha
0.05	<i>Geranium sp.</i>	n/d	Khora
0.05	<i>Arenaria boliviana</i>	n/d	Janki
0.35	<i>Parastrephia lucida</i>	Thola	Khoa thola
0.05	<i>Oxichloe andina</i>	Paco	Orkho paco
0.04	<i>Distichia muscoides</i>	Paco	Khachu paco
0.15	<i>Calamagrostis rigescen</i>	n/d	Chillahua
0.25	<i>Calamagrostis chysant</i>	n/d	Sora
0.05	<i>Hypochoeris sp.</i>	n/d	Alpach siqui
0.2	<i>Calamagrostis ovata</i>	n/d	Porque
0.3	<i>Stipa ichu</i>	Paja	Sicuya

Fuente: PDM de Curahuara de Carangas

3.4.2. Especies amenazadas

Existen especies de flora cuya distribución es restringida por encontrarse en situación de amenaza; estas especies son: Yareta (*Azorella compacta*), Keñua (*Polylepis tarapacana*), Tola (*Parastrephia sp.* y *Baccharis sp.*). En el caso de la Keñua, especie que se utiliza tradicionalmente para la construcción, como combustible y otros, se regularizará su uso de acuerdo a las normas consuetudinarias de las comunidades. Estas especies son consideradas en

protección y reguladas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), las medidas de protección son implementadas por la Dirección del Parque Nacional Sajama.

3.5. Fauna

La fauna en el territorio municipal de Curahuara de Carangas es típica de la región; sin embargo, es mucho más diversa en el área del Parque Nacional Sajama, sin que ello signifique que algunas especies también estén presentes en el resto del territorio (Plan de Manejo del Área Natural de Manejo Integral del Parque Nacional Sajama, 1996).

3.5.1 Especies amenazadas

En el municipio, especialmente en la Micro Región Occidental, hay especies importantes de fauna amenazadas o en peligro de extinción, como el Quirquincho (*Chaetophractus nationi*), el Flamenco (*Phoenicopterus andinus*), el Suri (*Pterocnemia pennata*), la Vicuña (*Vicugna vicugna*), la Taruca (*Hippocamelus antisensis*), el Puma (*Felis concolor*) y el Titi (*Felis jacobita*). Estas especies están bajo protección del Parque Nacional Sajama.

3.6. Recursos forestales

Son considerados recursos forestales todas aquellas especies leñosas y semi-leñosas, normalmente utilizadas para satisfacer las demandas energéticas domésticas y para la utilización en las construcciones de viviendas, cercos y herramientas de trabajo.

Las principales especies forestales son los queñuales (*Polylepis tarapacana*), arbustos de hasta 2 m de altura, tienen un lento crecimiento y una tasa baja de reproducción. Su madera es fuerte, razón por la que se utiliza como fuente de

energía y para la construcción de techos, cercos y herramientas de trabajo. Otras especies como los tholares (*Parastrephia lepidophylla*, *P. lucida*, *P. cudrangularis*, *Baccharis incarum* y *Fabiana densa*) son utilizados exclusivamente como fuentes de energía.

3.7. Recursos hídricos

El territorio municipal de Curahuara de Carangas, se constituye en el área de aporte de las cuencas del Río Desaguadero y del Salar de Coipasa; que en conjunto forman parte de la Cuenca Endorreica del Altiplano.

3.8 Materiales

3.8.1 Materiales de Campo

- Anillo censador
- Tablero y libreta de campo
- Cinta metrica
- Marco metalico de un metro cuadrado
- Herborizador para toma de muestras de especies
- Planos de la zona
- Camara Fotografica
- Balanza de precisión

3.8.2 Materiales de escritorio

- Computadora
- Impresor

3.8.3 Material Semoviente

Se utilizó 4 llamas canuladas de sexo macho de 3 años de edad del tipo “Q´ara “ con un peso vivo aproximado de 70 Kg seleccionados de las tams de la comunidad de Jilauta Manazaya.

3.9. Metodología

3.9.1 Etapa preliminar

Se realizó reunión con autoridades de la Comunidad, donde se les informó sobre las investigaciones que se van a realizar en los predios de la Señora Amalia de Ramos. Asimismo se recolectó especies de toda la comunidad donde se herborizó y luego se llevo al Herbario Nacional donde se hizo la debida identificación y clasificación de las especies forrajeras recolectadas en la comunidad de Jilauta Manasaya. De igual manera se obtuvo el plano cartográfico de la zona de estudio y se realizaron las interpretaciones, registros y se tomaron fotografías.

3.9.2 Reconocimiento de la zona

Se traslado al lugar de estudio y se ubicó exactamente el área en el que se va realizar el presente investigación y se evaluó, fuentes de agua, áreas rocosas, para tener una idea general de la zona.

3.9.3. Determinación de sitios (asociaciones vegetales)

Una vez ubicado la zona de estudio se hizo una apreciación del lugar se identificó las áreas homogéneas de vegetación, tomando como base la dominancia y composición florística por comunidad o asociación de pastizales nativos; la misma que fue delimitado por sitios de pastoreo e identificada con numeración romana.

3.9.4. Ubicación de los transectos

Una vez definido los sitios de pastoreo se realizó formatos para transectos al paso, los cuales fueron lo más representativos de la zona de estudio, dependiendo de esta la validez de los resultados.

3.9.5. Evaluación de la composición florística

Una vez delimitado los sitios de pastoreo y realizado el croquis de los transectos de acuerdo a la extensión de cada sitio de pastoreo en estudio, se efectuó la toma de muestras por el método de transectos al paso; para esto se utilizó el anillo censador, y las lecturas se hicieron sobre el lado del mismo pie, y para mayor precisión se marcó la punta del botín donde se colocó el anillo censador.

“Un transecto es una medida de muestreo que se obtiene de hacer 100 o mas observaciones en la pradera, a lo largo de una línea recta con el anillo censador, cada paso doble” (Riesgo, 1971).

Al empezar el transecto se observó en el croquis, el punto de partida en la dirección de otro punto final, que permitió seguir una línea recta (estos puntos en la vegetación deben ser muestras representativas).

Seguidamente se empezó la caminata con el pie que no tiene marcado la punta, la primera lectura se hizo en el segundo pie (es decir el paso número dos que fue del botín o zapato marcado), se tomaron cuatro transectos al paso por cada sitio de pastoreo en estudio. Para realizar más rápido el censo de vegetación se emplearon claves de identificación en el registro de transectos al paso.

Cuadro 9. Claves de identificación en el desarrollo de transectos al paso.

DESCRIPCION	CLAVE
Vegetación herbácea.- cuando la especie vegetal, corona de la raíz o parte de ella cae dentro del anillo censador, se identifico con las dos primeras letras del genero y las dos primeras letras de la especie por Ejemplo. <i>Calamagrostis heterophylla</i> .	Cahe
Mantillo u hojarasca.- es cuando más de la mitad del anillo cae en materia orgánica muerta o estiércol.	M
Musgo.- Cuando ocurre en mas del anillo censador	L
Suelo desnudo.- es cuando el anillo censador cae en el suelo sin vegetación	D
Roca.- se considera si mas de la mitad del anillo censador cae a las piedras, piedrecillas.	R
Pavimento de erosión.- es cuando mas de la mitad del anillo censador cae en suelos erosionados o en raíz fuera del suelo.	P

Fuente: Sotelo, 1981.

3.9.6 Clasificación de la composición florística

Una vez tomado las muestras a través de los transectos al paso en los diferentes sitios de pastoreo, los datos fueron agrupados y cuantificados en porcentajes por planta o especie vegetal, luego se clasifico el porcentaje de composición florística en especies decrecentantes, acrecentantes, indeseables, suelo desnudo, roca y pavimento de erosión (D-R-P) y musgo mantillo (L- M). Estos porcentajes permitieron establecer el puntaje final al cual se sumo el índice de vigor encontrado en porcentaje por sitios de pastizales.

Para el calculo del puntaje final se utilizó la tabla 1 elaborada por el programa de forrajes de la UNA “La Molina”, donde se establece el porcentaje para cada uno de los índices a los que se dio un puntaje parcial que determina la calidad del sitio, la suma de estos parciales da el puntaje total que determina la condición del sitio. (Miranda, 1990).

A continuación se explica como se obtuvieron los índices.

3.9.6.1. Índice de especies decrecentantes

Especies altamente palatables para una especie animal, también denominados especies deseables por el animal son importantes en la condición del pastizal. El índice de especie decrecentantes, es la suma de los porcentajes de la especie animal en pastoreo (llama, vacuno, ovino).

3.9.6.2. Índice forrajero

Para realizar el cálculo respectivo se suman los porcentajes de especies decrecientes y acrecentantes que en cada sitio se hallan para consumo de las especies animales de pastoreo. (Segura, 1963).

Especies decrecentantes.- son aquellas especies altamente palatables y relativamente importante en la relación de climax.

Especies acrecentantes.- son aquellas plantas poco palatables por el animal o en su defecto son plantas anuales y que están en la pradera nativa.

3.9.6.3. Índice de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión

Índice que se obtuvo sumando los porcentajes de suelo desnudo, roca, pavimento de erosión (D-R-P), el cual es un indicador de la cobertura del suelo y el grado de erosión de la zona de estudio.

3.9.7 Índice de vigor

El índice de vigor se obtiene con el promedio de la altura de cada especie (decrecentantes y acrecentantes perennes) y con la altura estándar de cada especie en su condición climax, a cuya altura se le asigna el valor de 100%.

3.9.8. Condición de la pradera Nativa

Los datos obtenidos como los índices de especies decrecientes, índices forrajero, índice de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión e índice de vigor; los puntajes parciales obtenidos son sumados para tener el puntaje final de cada sitio. Con el puntaje de cada sitio se determinó la condición del pastizal en: bueno, regular, pobre o muy pobre para cada especie animal que se desea pastorear. (Cuadro 10)

Cuadro 10. Parámetros referentes para la determinación de la condición del pastizal.

I. Composición de especies decrecientes (ED)calidad		
ESPECIES DECRECIENTES %	PUNTAJE (0.5 valor por punto)	
70 a 100	35,0 – 50,0	
40 a 69	20 – 34,5	
25 a 39	12,5 – 19,5	
20 a 24	5,0 – 12,0	
0 a 9	0,0 – 4,5	
II. Índice Forrajero (IF) Cantidad		
INDICE FORRAJERO %	PUNTAJE (0.2 valor por punto)	
90 a 100	18,0 – 20,0	
70 a 89	14,0 – 17,8	
50 a 69	10,0 – 13,8	
40 a 49	8,0 – 12,0	
Menos de 40	0,0 – 7,8	
III. Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión		
INDICE D-R-P %	PUNTAJE(restado el % obtenido de 100 se multiplica por 0.2 para obtener el valor)	
10 a 0	18,0 – 20,0	
30 a 11	14,0 – 17,8	
50 a 31	10,0 – 13,8	
60 a 51	8,0 – 9,8	
Menos de 60	0,0 – 7,8	
IV. Índice de vigor		
INDICE DE VIGOR %	PUNTAJE (0.1 valor por punto)	
80 a 100	8,0 – 10,0	
60 a 79	6,0 – 7,9	
40 a 59	4,0 – 5,9	
20 a 39	2,0 – 3,9	
Menos de 20	0,0 – 1,9	
V. determinación de condición del pastizal (puntaje acumulativo de I,II,III,IV)		
PUNTAJE TOTAL	CONDICION DEL PASTIZAL	COLOR (Mapa)
79 a 100	Excelente	Verde
54 a 78	Bueno	Amarillo
37 a 53	Regular	Anaranjado
23 a 36	Pobre	Marrón
0 a 22	Muy pobre	Rojo

FUENTE: Programa de forrajes UNA (Universidad Nacional Agraria “La Molina”)

3.9.9. Fitomasa aérea en materia seca

Para determinar la cantidad de forraje producido por unidad de superficie se tomaron dos muestras de cuadrante por transectos, ocho cuadrantes representativos por sitios de pastoreo.

Para la toma de muestras se utilizó el marco metálico y/o cuadrante metálico de 1 m² dentro de el se cortaron a nivel del suelo toda la vegetación con hoz y estilete, y luego fueron depositadas en bolsas de nylon con su respectiva identificación; estas muestras se trasladaron al laboratorio para su pesaje, posteriormente se llevó a la estufa para su secado a una temperatura de 65°C de 24 a 48 horas hasta obtener un peso constante de materia seca.

El resultado obtenido puede expresarse como rendimiento total de todas las especies cosechadas o cortadas expresado en Kg MS/ha.

3.9.10. Capacidad de carga animal (Unidad llama)

La capacidad de carga animal se calculó relacionando la disponibilidad efectiva de forraje en la comunidad de Jilahuta Manasaya con el requerimiento del consumo en MS del ganado Llamuno por la fórmula de Merlo (2003).

$$CC = \frac{DFMS * ha}{CULL * año}$$

Donde:

CC = Capacidad de carga

DFMS = Disponibilidad de forraje en materia seca por año

CULL = consumo unidad llama

a. Colección de Ingesta

Para determinar el consumo de MS por unidad Llama (ULL) se colecto muestra de ingesta de tres llamas fistuladas a nivel esofágica, durante los tres meses, diez

días por mes, una vez al día y una hora por muestra (Cuadro 11) el consumo de MS/día se obtuvo de la sumatoria de 10 horas de consumo del animal.

Los criterios para definir el tiempo de consumo de alimento por día por llama, es el tiempo practicado por los comunarios en el pastoreo de llamas que esta alrededor de 10 horas al día de 8:00 a 18:00 PM.

El calculo de consumo de MS fue efectuada utilizando la siguiente formula de Merlo (2003).

$$CULL = \frac{LL1 + LL2 + LL3}{n}$$

Donde: CULL= Consumo de unidad Llama kg/día (este valor es la media de consumo de tres llamas)

LL1= llama 1, 2,3.

n = Número de llamas

Cuadro No. 11 Cronograma de muestreo de ingesta durante el estudio

Mes		Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Días de la semana	Domingo	8 am 9 m	15 pm 16 pm			8 am 9 m	15 pm 16 pm			8 am 9 m	15 pm 16 pm		
	Lunes	9 am 10 am	16 pm 17 pm			9 am 10 am	16 pm 17 pm			9 am 10 am	16 pm 17 pm		
	Martes	10 am 11 am	17 pm 18 pm			10 am 11 am	17 pm 18 pm			10 am 11 am	17 pm 18 pm		
	Miércoles	11 am 12 am				11 am 12 am				11 am 12 am			
	jueves	12 am 13 pm				12 am 13 pm				12 am 13 pm			
	viernes	13 pm 14 pm				13 pm 14 pm				13 pm 14 pm			
	sábado	14 pm 15 pm				14 pm 15 pm				14 pm 15 pm			

Las Muestras colectadas fueron depositadas en una bolsa de nylon con su identificación y llevada al laboratorio para su pesaje, luego fueron secadas al medio ambiente (sombra) y posteriormente en estufa a una temperatura de 65°C por un tiempo de 24 a 48 horas hasta obtener un peso constante, con el fin de cuantificar el consumo de materia seca por la llama.

3.9.11. Etapa de Laboratorio

Las muestras de vegetación nativa cosechadas fueron analizadas en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas Y Pecuarias donde se realizaron el análisis de Proteína Cruda, Fibra detergente Neutra y Fibra detergente acida.

3.10. Analisis estadístico

Para la composición florística, condición de la pradera y carga animal se emplearon el análisis descriptivo. El rendimiento de Materia seca por sitios de pastoreo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (Rodriguez, 1991).

$$X_{ij} = \mu + \beta_l + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Una Observacion Cualquiera

μ = Media Poblacional

β_l = Efecto del l – esimo nivel de bloques

α_i = Efecto de i – esimo nivel de sitios

ε_{ij} = Error experimental

Para contrastar promedios se usó la prueba de múltiple de Duncan a ($P \leq 0,05$) de confiabilidad.

Para determinar la variabilidad de análisis químico se considero un diseño de completamente al azar de cinco tratamientos con tres repeticiones por componente químico. Bajo el siguiente modelo. (Rodriguez, 1991).

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = *Una Observacion Cualquiera*

μ = *Media Poblacional*

α_i = *Efecto de i – esimo nivel de sitios*

ε_{ij} = *Error experimental*

Para contrastar promedios se uso la prueba de múltiple de Duncan a ($P \leq 0,05$) de confiabilidad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Delimitación de sitios de pradera por asociaciones vegetales

Analizando la dominancia y homogeneidad del pastizal se determinó cinco sitios de asociaciones vegetales, identificados con numeración Romana (Cuadro 12), entre los cuales se destaca el sitio II con 32,75% de superficie, el sitio V con 26,32% de superficie, el sitio IV con 20,47% de superficie, el sitio I con 11,70% de superficie y el sitio III con 8,77 % de superficie.

Choque y Cocarico, (1992) estudiando en 10 comunidades en la Provincia Villarroel tipificarón 19 diferentes asociaciones vegetales donde el arbusto de Suppu t'holá pajonales de Iru ichu, y hierbas anuales registraron la mayor frecuencia. Sin embargo, (Quiroga, 1999) en comanche encontró 29 tipos de pastizales, entre ellos sitios dominados por *Festuca dolichophylla*, *Baccharis incarum*, *Stipa ichu* y *Muhlenbergia fastigiata*; cada una de estas con una variabilidad de especies en su composición florística por sitio.

Cuadro 12. Delimitación de sitios de praderas nativas por asociaciones vegetales.

Sitio	Especie dominante	Superficie (ha)	%
I	<i>Festuca dolichophylla</i>	20,00	11,70
II	<i>Nassella publiflora</i>	56,00	32,75
III	<i>Aristida enodis</i>	15,00	8,77
IV	<i>Stipa ichu</i>	35,00	20,47
V	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	45,00	26,32
Total	Pradera Nativa	171,00	100,00

4.2 Composición florística de la pradera nativa por sitios

La composición de los cinco sitios de pastoreo en la comunidad de Jilauta Manasaya se detallan las muestras y están identificadas en el cuadro 13.

Cuadro 13. Composición Florística de cinco sitios de pradera Nativa (%) en la Comunidad de Jilauta Manasaya.

ESPECIES	FAMILIA	sitio I	Sitio II	Sitio III	Sitio IV	Sitio V
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<i>Hypochaeris microcephala</i>	Asteraceae	...	...	....	...	...
<i>Hypochaeris stenocephala</i>	Asteraceae	...	....	...	....	0,14
<i>Hypochoeris meyeniana</i>	Asteraceae	....	...	...	....	...
<i>Hypochoeris elata</i>	Asteraceae	...	...	...	...	....
<i>Gnaphalium sp.</i>	Asteraceae	...	...	....	...	....
<i>Bromus catarticus</i>	Poaceae	...	...	...	..	...
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	Poaceae	....	7,05	0,65	0,64	1,06
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Poaceae	19,32	7,46	2,53	5,57	17,47
<i>Carex cf. Pinetorum liebmanii</i>	Cyperaceae	....	...	....	...	....
<i>Festuca dolichophylla</i>	Poaceae	20,75	...	....	..	....
<i>Deyeuxia rigescens</i>	Poaceae	....	...	....	..	....
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	0,08	...	....	..	...
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Poaceae	....	...	....	..	...
<i>Stipa inconspicua</i>	Poaceae	....	...	...	..	....
<i>Deyeuxia vicunarum</i>	Poaceae	....	...	...	..	....
<i>Deyeuxia heterophylla</i>	Poaceae	....	0,08	...	..	0,07
<i>Trifolium amabile</i>	Fabaceae	8,90	...	0,21	..	0,28
<i>Tagetes multiflora</i>	Asteraceae	....	...	...	0,48	....
<i>Alchemilla erodiifolia</i>	Rosaceae	...	...	...	..	...
<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae	19,91	....	...	..	...
<i>Nassella meyeniana</i>	Poaceae	....	...	...	..	...
<i>Nassella pubiflora</i>	Poaceae	....	30,04	8,97	6,14	14,82
<i>Nassella asplundii</i>	Poaceae	....	...	...	..	...
<i>Achyrocline alata</i>	Asteraceae	....	....	...	...	...
<i>Eleocharis albibracteata</i>	Cyperaceae	....	...	...	...	...
<i>Ephedra rupestris</i>	Ephedraceae	....	....	...	....	...
<i>Aristida enodis</i>	Poaceae	...	0,33	24,31	0,64	0,35
<i>Aristida adscencionis</i>	Poaceae	....	....	....	...	...
<i>Deyeuxia brevifolia</i>	Poaceae	19,41	0,08	...	...	0,21
<i>Plantago tubulosa</i>	Plantaginaceae	....	...	....	...	...
<i>Hordeum muticum</i>	Poaceae	0,08	0,16	...	...	...
<i>Bouteloua simplex</i>	Poaceae	...	6,55	4,70	2,58	3,19
<i>Distichlis humilis</i>	Poaceae	0,67	....	...	...	....
<i>Stipa ichu</i>	Poaceae	...	13,27	1,01	22,47	0,28
<i>Festuca orthophylla</i>	Poaceae	...	...	0,21	2,66	0,14
<i>Opuntia boliviana</i>	Cactaceae	....	....	0,07	...	....
<i>Spergularia andina</i>	Caryophyllaceae	....	....	....	...	....
<i>Baccharis incarum</i>	Asteraceae	....	0,58	0,94	2,50	...
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Asteraceae	....	14,19	2,89	0,48	27,25
<i>Parastrephia terestiuscula</i>	Asteraceae	....	....	...	...	...
<i>Parastrephia lucida</i>	Asteraceae	....	...	...	...	...
<i>Lepidium chichicara</i>	Brassicaceae	...	...	...	....	....
<i>Adesmia sp.</i>	Fabaceae	...	....	2,09	0,24	...
<i>Adesmia miraflorensis</i>	Fabaceae	...	...	....	0,12	0,07
<i>Adesmia acculta</i>	Fabaceae	....	...	...	...	...

<i>Astragalus arequipensis</i>	Fabaceae	....	...	....	0,40	0,07
<i>Astragalus garbancillo</i>	Fabaceae	...	.....	0,07	...	...
<i>Lupinus altimontanus</i>	Fabaceae	...	....	....	...	...
<i>Tarassa sp.</i>	Malvaceae	...	0,16	0,21	...	0,07
<i>Poligono sp.</i>	Poligonaceae	...	...	....	...	..
<i>Tetraglochin cristatum</i>	Rosaceae	....	4,14	20,91	19,72	12,57
<i>Azorella diapensioides</i>	Apiaceae	...	...	...	...	...
<i>Senecio sp.</i>	Asteraceae	...	....	....	...	...
<i>Chenopodium sp.</i>	Chenopodiaceae	...	...	...	...	...
<i>Lupinus sp.</i>	Fabaceae	...	....	...	...	...
<i>Solanum acaule</i>	Solanaceae	...	....	...	...	...
<i>Solanum megistacrolobum</i>	Solanaceae	...	...	...	...	..
<i>Junella minima</i>	Verbenaceae	...	0,58	0,28	....	3,48
<i>Werneria sp.</i>		0,50	0,24	0,07	0,8	0,92

En el cuadro (13) se destaca el sitio I, que esta dominado por *Festuca dolichophylla*; este tipo de vegetación nativa en la zona de estudio se distribuye desde la parte inferior hasta la parte media de la comunidad Jilauta Manasaya con una pendiente de 5 a 10%, y la textura del suelo es de franco a franco arcilloso. En este tipo de vegetación se destacan las especies *Muhlenbergia fastigiata*, *Trifolium amabile*, *Alchemilla pinnata* y *Deyeuxia brevifolia*. Sin embargo, Tapia (1990), reporta que *Festuca dolichophylla* crece en suelos profundos, generalmente se asocian con especies de: *Calamagrostis vicunarum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Muhlenbergia peruviana* y en la época seca todo el pastizal se torna de color amarillento.

En el sitio II, la composición florística esta dominado por la especie *Nassella publiflora*, esta vegetación es de estrato medio a bajo, se distribuyen en suelos de tipo franco arenoso, donde se observa material arenoso a lo largo de las laderas de la comunidad con una pendiente de 10 a 15%, en este tipo de vegetación se destacan las especies, *Parastrephia lepidophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Muhlenbergia ligularis*, *Calamagrostis heterophylla*, *Aristida enodis*, *Deyeuxia brebifolia*, *Hordeum muticum*, *Bouteloa simplex*, *Stipa ichu* y otras especies.

Al respecto, Alzerrca (2002) indica que los sitios tholares tienen preferencia sobre la textura de suelos francos, franco arenosos y también en suelos

francoarcillosos. En otros casos como el lampayatolar prefieren suelos arenosos. También observó la preferencia en las laderas y serranías. Sin embargo, Merlo (2003) reporta que *Nassella publiflora* se encuentra en suelos francos y crece en laderas y esta asociado con especies como *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua*, *Muhlenbergia fastigiata* y *Tetraglochin cristatum*.

El sitio III, se caracteriza por la dominancia de especies de *Tetraglochin cristatum*, este tipo de pastizal se encuentra en la parte alta de la comunidad, ya que se encuentra a expensas de erosiones eólicas y pluviales; el lavado de nutrientes, hace que estas especies se desarrollen en pendientes de 25 a 30% en un tipo de suelos de franco arcillo a arcilloso, en éstos predominan las especies: *Stipa ichu*, *Parastrephia lepidophylla* *Adesmia* sp. *Astragalus garbancillo*, *Aristida enodis*, *Nassella publiflora*.

Las especies *Margiricarpus* sp. según Tapia (1999), se encuentran en suelos pobres y sobre pastoreados y a su vez Fernández (1992), reporta que *Margiricarpus* sp. habita en suelos medianos y ligeros erosionados, pobres en materia orgánica y crece en laderas como también en pampas y es bastante invasora.

En el sitio IV, se presenta mayor dominancia la especie *Stipa ichu*; esta se distribuye en laderas y zonas altas de la comunidad ya que tiene suelos franco arenosos, con pendiente muy inclinada de 25 a 35%, estas especies se establecen más en suelos con poca materia orgánica y en suelos poco profundos; entre las especies que se destacan más se encuentran: *Festuca orthophylla* *Adesmia* sp, *Adesmia miraflorensis*, *Tetraglochin cristatum*, *Nassella publiflora* y otras especies.

Merlo (2003), indica que la *Stipa ichu* esta asociada con especies de *Calamagrostis minima*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* y crece en las laderas sobre suelos superficiales. Por otra parte, Tapia (1999) indica que *Stipa ichu*

crece en zonas secas al borde de campos cultivados y suelos descubiertos y es un indicador de un suelo pobre.

El sitio V, esta dominado por *Parastrephia lepidophylla*, este tipo de estrato medio a bajo se distribuyen en laderas medias a altas con pendientes de 5 a 20%, entre las especies que mas destacan son *Muhlenbergia fastigiata*, *Calamagrostis heterophylla* *Nassella pubiflora*, *Aristida enodis*, *Stipa ichu*, *Tetraglochin cristatum* y otros.

Indica también que la *Parastrephia lepidophylla* según Merlo (2003) se asocia con *Baccharis* y se desarrolla bastante bien en laderas. Mamani (2006) indica que la *Parastrephia lepidophylla* crece con los pajonales en llanuras de formación aluvial no inundable sobre textura franco arenoso a limoso.

4.2.1 Clasificación e índice de los pastizales por sitios de pastoreo.

En los cuadros 14 y 15 se presentan los porcentajes de los índices de especies decrecentantes e índice forrajero elaborados en base a resultados para la evaluación de los pastizales naturales en estudio que permitirán distinguir la condición de pasturas.

4.2.1.1 Índice de especies decrecentantes

Los porcentajes de especies decrecentantes de los cinco sitios de pastoreo se observan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Índices de especies decrecentantes por sitios de pastoreo.

Sitio	Llamas (%)	Bovinos (%)	Ovinos (%)
Sitio I	68,88	20,75	20,75
Sitio II	44,63	30,04	44,55
Sitio III	12,36	9,8	12,36
Sitio IV	12,35	6,14	12,35
Sitio V	33,63	15,1	33,63
Promedio	34,37	16,31	24,72

En el sitio I, el índice que es dominado por la *Festuca dolichophylla* que muestra una variación de los valores, lo cual significa que el sitio es apropiado para el pastoreo de llamas, ovinos y bovinos (68,88%, 20,75% y 20.75%), debido a la presencia de especies de estrato medio a bajo en su composición florística; el pastizal se halla en proceso de progresión y sucesión.

El sitio II, dominado por la especie *Nassella pubiflora* muestra una variación en llamas, ovinos con bovinos, lo cual indica que la existencia de una composición florística, con especies de estrato medio y bajo; por lo tanto, el sitio puede ser pastoreado por llamas, ovinos y bovinos que tienen preferencias por las especies herbáceas.

El índice del sitio III dominado por la especie *Tetraglochin cristatum*, que es característico de las zonas secas, está en proceso de erosión hídrica y eólica presentan especies de estrato bajo y con baja cantidad de nutrientes en este tipo de sitio existe muy baja existencia de especies decrecentantes lo que prolifera es especies invasoras carente de valor nutritivo.

El índice de especies decrecientes del sitio IV, dominado por *Stipa ichu*, alcanza valores bajos, lo que significa que el sitio esta en proceso de retrogresión o desaparición de especies decrecientes; estos pueden ser pastoreados por llamas

solamente en la época lluvias ya que se encuentran en la etapa de floración de la especie dominante.

El sitio V, dominado por *Parastrephia lepidophylla* presenta una variación de índices; los valores significan que es el sitio apropiado para el pastoreo de llamas y ovinos, los bovinos no pueden consumir estos pastos por presentar especies de estrato bajo.

Para la comunidad de Jilauta Manasaya se presenta los índices promedios de las especies decrecientes que alcanzan una variación de 34,37% para llamas, 16,31% para bovinos y 24,72% para ovinos; estos valores significan que las llamas utilizan eficientemente los pastizales nativos en la estancia, en comparación con ovinos y bovinos.

Al respecto Merlo (2003), reporta para la Provincia Pacajes promedios de especies decrecientes de la pradera nativa para llamas de 40,34%, para bovinos 24,89% y para ovinos 19,57% lo cual indica que esos lugares son aptos para la crianza de llamas de pastoreo. Por su parte Mamani (2006), reporta que en la Provincia San Pedro de Totora los índices de especies decrecientes son el tholar pajonal con 19,42%, Tholar con 11,17% y 43,17% para bofedal.

4.2.1.2 Índice Forrajero por sitios de pastoreo

Los valores encontrados para diferentes sitios de pastoreo se muestran en el cuadro 15. donde existe una variación de acuerdo a la especie animal en pastoreo; estos datos enuncian a las especies vegetales probables a ser consumidas por los animales (la sumatoria de especies decrecientes y acrecientes), cada sitio necesita un manejo diferente (pastoreo). Sin embargo, los valores obtenidos nos indican que la comunidad de Jilauta Manasaya tiene vocación para la crianza de ganado llamuno.

Cuadro 15. Índices forrajeros por sitios de pastoreo (%) en el área de estudio.

Sitio	Llamas %	Bovinos %	Ovinos %
Sitio I	88,45	40,32	67,7
Sitio II	64,45	49,86	51,1
Sitio III	63,29	14,89	41,37
Sitio IV	38,04	31,19	15,57
Sitio V	73,16	18,78	37,38

4.2.1.3 Índices de vigor por sitios de pastoreo

Cuadro 16. Índice de vigor por sitios de pastoreo en el área de estudio.

Sitio	Índice de vigor (%)
Sitio I	37,78
Sitio II	47,39
Sitio III	41,81
Sitio IV	53,58
Sitio V	32,03

En relación al índice de vigor de los sitios según el cuadro 16 se observa una variación de un sitio a otro; los valores altos significan que hay diferencia de altura de las plantas con respecto a la especie en su máximo desarrollo, e indican que el crecimiento y altura de las especies vegetales es relativamente bajo; sin embargo, los valores bajos como del sitio V significa que hay una diferencia de altura con respecto al máximo desarrollo (clímax) de la comunidad o asociación.

En conclusión se considera que sólo es posible llegar o alcanzar valores altos y mayores o iguales a 90% en pastizales pastoreados adecuadamente, el sobrepastoreo reduce el índice de vigor. Cuanto mas homogéneo sea la altura de las plantas, mayor sería el índice de vigor de la asociación vegetal.

4.2.1.4 Índices de suelos desnudos y desnudables (ISD).

El ISD se observa en el cuadro 17, donde se aprecia una variación de valores de 10,33% a 57,06% lo cual significa que la cobertura vegetal varía de un sitio a otro; en consecuencia el sitio I dominado por *Festuca dolichophylla* tiene mayor cobertura frente a otros sitios.

Cuadro 17. Índice de suelo desnudo, por sitios de pastoreo en el área de estudio.

Sitios	Índice de I-S-D (%)
Sitio I	10,33
Sitio II	14,76
Sitio III	57,06
Sitio IV	34,67
Sitio V	21,87

Según los datos del anterior cuadro, los valores encontrados es un indicador indirecto de la cobertura vegetal. La comunidad Jilauta Manasaya tiene una cobertura vegetal promedio de 72,26% y 27,73% de superficie ocupada por suelo desnudo, pavimento de erosión y piedras.

En el sitio I nos muestra que existe mayor cobertura de pastizal debido a que se encuentran las especies *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*, que son de estrato medio a bajo. Mientras en el sitio III dominado por la especie *Tetraglochin cristatum* es un sitio en proceso de erosión, degradación y existe baja cobertura vegetal.

Merlo (2003), reporta datos para Santiago de Callapa donde obtuvo un 76,23% promedio de cobertura vegetal y 23,77% de superficie de suelo desnudo, pavimento de erosión y piedras. en referencia a estas consideraciones Mamani (2006), encontró para el tipo de pastizal dominado por la especie *Festuca*

dolichophylla valores de 18,52% de suelo desnudo, y para el sitio tholar una cobertura de suelo desnudo de 89%.

4.3 Condición de la pradera nativa por sitios de pastoreo

La condición de la pradera por sitios de pastoreo se distribuyen para cada especie animal: llamas, vacunos, y ovinos (cuadro 18.)

Cuadro 18. Condición de la pradera nativa y puntaje final por sitios en el área de estudio de la comunidad Jilauta Manasaya.

Espece animal	Sitio I	Sitio II	Sitio III	Sitio IV	Sitio V
Llamas	73,84	37,07	37,07	32,20	50,77
Condición	BUENA	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
Vacunos	40,15	25,77	25,77	27,73	30,63
Condición	REGULAR	POBRE	POBRE	POBRE	POBRE
Ovinos	59,31	32,66	32,66	27,71	43,62
Condición	BUENA	POBRE	POBRE	POBRE	REGULAR

Fuente: Elaboración Propia.

Los valores de condición de los pastizales para llamas se presenta en el cuadro 18, donde el sitio I, tiene condición Buena, (20 ha de Pastizal nativo con dominancia de *Festuca dolichophylla*). Mientras los sitios II, III, IV y V son de condición regular (con una extensión de 80 ha) y 88,3% de las pasturas estudiadas, no se encontraron sitios de condición excelente y pobre, que comprende a la Comunidad Jilauta Manasaya.

También se muestra que el sitio I es de condición Regular para Bovinos, que equivalen al 11,70% de la pradera nativa, dominado por *Festuca dolichophylla*, y es de condición regular ya que presenta especies de estrato medio y no tan apropiado para el consumo de bovinos.

En tanto los sitios II, III, IV y V son de condición pobre y tienen una proporción de 88,3% de la pradera nativa con presencia de especies de estrato bajo que generalmente están constituidos por especies de pobre palatabilidad.

La condición de pastizal para ovinos se muestra en el anterior cuadro 18, donde se aprecia que el sitio I, que es dominado por la especie *Festuca dolichophylla* presenta una condición buena por la presencia de especies de estrato bajo que es preferido y consumido por ovinos y llamas.

El sitio V dominado por *Parastrephia lepidophylla* y *Mulenbergia fastigiata* son de condición regular por su composición florística presenta especies de estrato medio y bajo que consumen llamas y ovinos.

Los sitios II, III y IV son de condición pobre por tener especies de estrato alto, los ovinos no pueden consumir. Al respecto, trabajos realizados por Vargas (1999), en Caquiaviri, indica que en 8.930,50 ha de pasturas de condición buena con un 11,96%, pobre el 59,55% y muy pobre con el 13,65% y no evaluados (cerros) el 3,44%; sin embargo, la condición de praderas nativas deben ser pastoreadas por la especie animal, debido a que los animales no consumen las mismas especies vegetales.

Un sitio puede ser de condición pobre para ovinos, regular para bovinos, pero aceptable para las llamas; por ello los camélidos son más eficientes en el aprovechamiento de pastos nativos, consumen lo que los ovinos y bovinos rechazan; debido a estas consideraciones se debe evaluar y determinar la condición por especie animal.

Corroborando los resultados obtenidos por Merlo (2003), para condición de pastizales en el municipio de Santiago de Callapa, para Llamas con pasturas de las especies dominantes con *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* de condición buena, el sitio dominado por

especies con dominancia de las especies *Bacccharis sp.*, *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla*, *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens*, *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* son de condición regular. Así mismo Mamani, (2006), reporta que las praderas de bofedales son de condición excelente; pastizal de thólar gramadal de condición buena; pastizales de dominancia pajonal de condición regular y el thólar pajonal condición regular en 128.157,1 hectáreas.

4.4 Rendimiento de materia seca de pradera nativa por sitios de pastoreo

La producción potencial de la fitomasa aérea se observa en la figura 3, donde la producción mas alta se obtuvo en el sitio I con 5.654,0 KgMS/ha, que corresponde al sitio de pastoreo con vegetación dominado por *Festuca dolichophylla*; de los cuales la fitomasa aérea disponible para la alimentación de los animales se estima un 50% que resulta 2.827,0 KgMS/ha. Esta mayor producción es debido a que el sitio presenta especies de estrato alto y en mayor cantidad que aportan al rendimiento total.

El sitio IV tuvo una producción de 2.339,6 KgMS/ha, de los cuales 1.169,80 KgMS/ha están disponibles para el consumo de los animales. La Producción de sitio II alcanza a 1.815,6 KgMS/ha, este sitio tiene una disponibilidad de 907,80 KgMS/ha para el consumo animal considerándose que tiene un uso adecuado y llega a 50% de la producción.

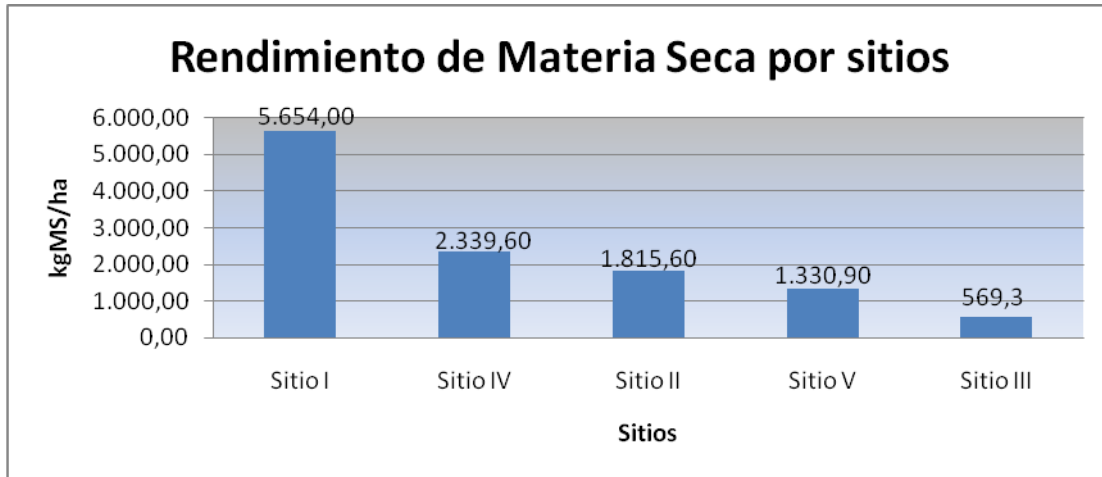


Figura 3. Rendimiento de materia seca por sitios de pastoreo (kg/ha).

El sitio V dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* alcanza una producción de 1.330,9 KgMS/ha de los cuales es disponible para los animales 665,45 KgMS/ha. En tanto el sitio III tuvo una producción de 569,3 KgMS/ha de los cuales se estima una disponibilidad para los animales de 284,65 KgMS/ha.

Cuadro 19. Análisis de Varianza para el rendimiento de materia seca por sitios de pastoreo.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr > F (0,05)
Bloques	2	1.015,33	507,66	9,04	0,0088*
Sitios	4	4.229,11	1.057,27	18,83	0,0004*
Error	8	449,17	56,14		
Total	14	5.693,62			

*= Significativo

CV=16,91%

El coeficiente de variación de 16,91% nos indica que los datos obtenidos en campo son relativamente confiables, probablemente debido a la heterogeneidad del área.

En el cuadro 19, la producción de fitomasa aérea presenta diferencia significativa ($P \leq 0,05$) entre cinco sitios de pastizales nativos estudiados, por tanto se rechaza la hipótesis planteada. De igual manera para bloques existe diferencia significativa.

Efectuada la prueba de comparación de Duncan, ($P \leq 0,05$) según el cuadro 20 se establece que la producción de fitomasa aérea son diferentes estadísticamente entre los sitios IV, II, V y III; éstas presentan resultados diferentes respecto del sitio I.

Cuadro 20 prueba de medias (Duncan) para rendimiento de materia seca entre sitios de pastoreo

Sitio	Promedio Kg/ha	Duncan (0,05)
Sitio I	5.654,0	A
Sitio IV	2.339,6	B
Sitio II	1.815,6	B
Sitio V	1.330,9	B
Sitio III	569,3	B

Letras iguales del análisis de Duncan representan estadísticamente no significativos entre medias

La producción de fitomasa aérea en el sitio I, dominada por la especie *Festuca dolichophylla* es superior a los sitios IV, II, V y III; este comportamiento es debido a la existencia de especies de estrato alto, mejor crecimiento de las plantas probablemente debido a los factores: altitud, clima (humedad, temperatura), localización topográfica y también el pastoreo de animales en forma selectiva.

En trabajos realizados en el altiplano central boliviano, indican que la producción de fitomasa aérea varía de acuerdo al tipo de pastizal, teniendo una media de 840 KgMS/ha Choque y Cocarico, (1992).

Los resultados obtenidos en los cinco sitios de pastoreo se obtuvo una media de 2.341,88 KgMS/ha, este dato es superior debido a que la comunidad Jilauta Manasaya posee especies de estrato alto como *Festuca dolichophylla* y otras, que aportan a la producción total de fitomasa aérea natural.

Al respecto Alzerreca *et al.*, (2001), indican que los rendimientos últimos de la fitomasa forrajera de bofedales, evaluados en diversos tipos de bofedales en dos pisos altitudinales presentan rendimientos de 4.508,8 kgMS/ha y para bofedales

altiplánicos de 4.535,8 KgMS/ha. A si mismo, Mamani (2006), reporta en referencia a materia seca en la Provincia San Pedro de Totora en un bofedal rendimientos de 2.452,73 KgMS/ha, en la asociación de tolar pajonal rendimientos de 49.399 Kg/ha MS, para a la asociación de tólar pajonal con un rendimiento de 41.488,88 KgMS/ha y en Tholar gramadal 7.008,53 KgMS/ha respectivamente. Por su parte Merlo (2003) encontró rendimientos en materia seca en el municipio de Santiago de Callapa con especies dominantes como: *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora* de 2.494,72 KgMS/ha, en el sitio dominado por especies como *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* 1.659,37 KgMS/ha, mientras en sitios dominados por especies *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* 1.568,91 KgMS/ha, en el sitio dominado por especies *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* hasta 1.399,07 KgMS/ha, el sitio dominado por especies como *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* rendimientos de 1.282,40 KgMS/ha.

Cuadro 21 prueba de medias (Duncan) para rendimiento de materia seca entre meses de pastoreo

Meses	Promedio Kg/ha	Duncan (0,05)
Octubre	3.405,3	A
Diciembre	2.210,1	A B
Noviembre	1.410,2	B

Letras iguales del análisis de Duncan representan estadísticamente no significativos entre medias

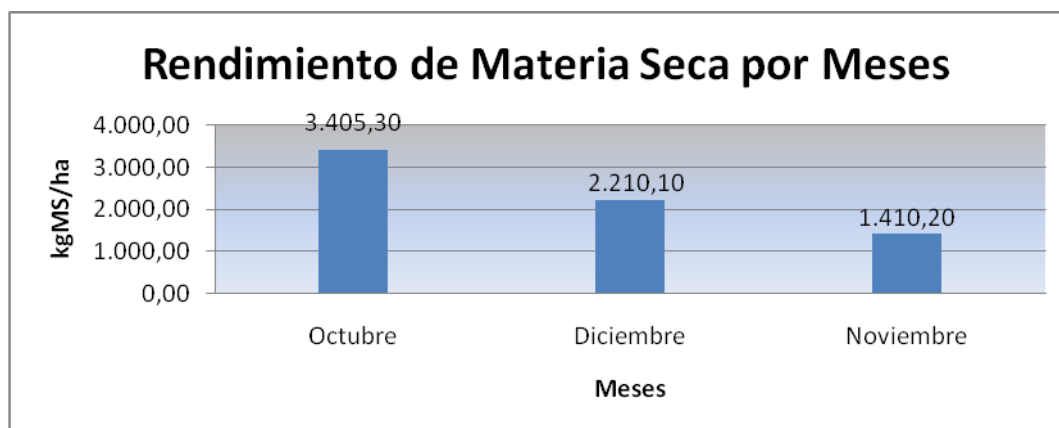


Figura 4. Rendimiento de Materia seca por meses.

La producción de materia seca durante el periodo del experimento que abarcó los meses de octubre, noviembre y diciembre la que mas presentó fue en el mes de octubre lo cual indica un promedio de 3.405,3 KgMS/ha debido a que estuvo entrando a la época de lluvia.

En los meses de diciembre reporta una producción de 2.210,1 KgMS/ha en este mes ya se tuvo lluvias lo cual influyó con el inicio del rebrote de las praderas nativas.

En el mes de noviembre se reporta un bajo nivel de producción debido a que ese mes hubo granizadas y lluvias demasiado fuertes y la fitomasa aérea fue afectada y el forraje se quedo con poca fitomasa aérea.

4.5 Capacidad de carga animal por sitios de pastoreo

4.5.1 Consumo de forraje por sitios de pastoreo por llama.

Cuadro 22. Pastoreo de Praderas Nativas por Llamas (kg MS/día).

Llama	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
1	1,15	1,25	1,24	1,21
2	1,14	1,22	1,33	1,23
3	1,19	1,20	1,18	1,19
Promedio	1,16	1,22	1,25	1,21

Según el Cuadro 22, existe un ligero incremento en el consumo de MS por las llamas en el mes de diciembre, respecto al mes de octubre y noviembre. Esta diferencia numérica probablemente obedece al desarrollo fenológico de las plantas y al contenido de agua de los mismos.

La medición del consumo de forraje en las praderas nativas por llamas (Cuadro 22) es de 1,21 KgMS/día en la llama No. 1, 1,23 KgMS/día en la llama No.2 y 1,19 KgMS/día en la llama No.3, y la media general fue de 1,21 KgMS/día que equivale al consumo de unidad llama por día (anexo, 2,3 y 4) y por un año el requerimiento

de consumo de MS será de 443,47 kg valor que sería utilizado para el cálculo de capacidad de carga animal de la estancia.

Quiroga, (1999), estima un requerimiento de consumo de 2% del peso vivo en llamas para Comanche; sin embargo la relación de peso vivo en el consumo de MS fue de 1,98% este valor se aproxima al 2% indicado y asumido por otros autores; cabe mencionar que el consumo de alimento de un animal está influido por varios factores como la edad, peso metabólico, estado fisiológico, tipo animal y otros. A sí mismo Merlo (2003), reporta para el Municipio de Santiago de Callapa, el consumo de forraje por las llamas en los meses de febrero, marzo y abril en un promedio es de 1,38 KgMS/día. Obedece este consumo al estado fenológico de las plantas y al contenido de agua. Al respecto Prieto *et al.* (2002), reportan que el consumo promedio de forraje por día es de 4% para Bovinos, 3% para ovino y 2,5% para las llamas.

4.5.2 Capacidad de carga animal estimada por sitios de pastoreo

La capacidad de carga para llamas se presenta en el cuadro 23, por sitios, existe una estrecha relación con la producción de fitomasa aérea y su uso adecuado o grado de utilización que resulta ser de 50% de la planta, siendo el consumo de ULL (unidad llama) de 2,29% del peso vivo de la llama.

Cuadro 23. Capacidad de carga animal de la pradera nativa por sitios de pastoreo.

Sitio	DFMS/ha	CULL/día	CCA/año/ha	Superficie ha.	Total ULL.
Sitio I	5.654,0	1,21	12,75	20,00	255,00
Sitio II	1.815,6	1,21	4,09	56,00	229,04
Sitio III	569,3	1,21	1,28	15,00	19,20
Sitio IV	2.339,6	1,21	5,27	35,00	184,45
Sitio V	1.330,9	1,21	3,00	45,00	135,00
Total				171,00	822,69

La capacidad de carga animal calculada en la comunidad Jilauta Manasaya en cinco sitios de pastoreo alcanza a 822,69 ULL y en el sitio I que es dominado por la especie *Festuca dolichophylla*, destaca una capacidad de 12,75 ULL/ha, que es superior que los demás sitios de pastoreo.

Alzerreca (1988), reporta para el altiplano estimaciones de capacidad de carga en diferentes tipos del altiplano árido, valores bajos de 0,3ULL/ha y 0,6UO/ha en zonas a secano, y 3 ULL/ha y 6 UO/ha para zonas húmedas. Los resultados encontrados en la comunidad Jilauta Manasaya alcanza una media de 5,27 ULL/ha este valor obtenido esta en el rango mencionado por Alzerreca. Al respecto Anagua *et.al.* (2000), indican una carga animal en la provincia Aroma en praderas como, Pajonal tólar de *Nassella publiflora*, *Parastrephia lepidophylla* de 0,64 UB/ha/año y 10,71 UO/ha/año, para un Pajonal de *Festuca dolichophylla* con 1,18 UB/ha/año y 19,81 UO/ha/año, para Kaillar pajonal de *Tetraglochin cristatum* y *Stipa ichu* de 0,73 UB/ha/año y 12,35 UO/ha/año. Así mismo, Merlo (2003)estimo una carga animal en el municipio de Santiago de Callapa con especies dominantes de *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora* es de 2,4 llamas/ha, el sitio con dominancia por especies como *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* 1,6 llamas/ha, el sitio dominado por especies *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* 1,5 Llamas/ha, el sitio dominado por especies *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con 1,3 llamas/ha, y el sitio dominado por especies como *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* es de 1,2 llamas/ha. A su vez Anagua *et.al.* (2000), estimaron una carga animal para la Provincia Aroma en pastizales compuestos de Pajonal tólar de *Nassella publiflora*, *Parastrephia lepidophylla* de 0,25 UBO/ha y 4,2 UOV/ha, para Pajonal de *Festuca dolichophylla* 0,48 UB/ha y 8,06 UO/ha, para Kaillar pajonal de *Tetraglochin cristatum* y *Stipa ichu* de 0,3 UBO/ha y 5,10 UOV/ha.

4.5.3 Carga animal de una pradera nativa por sitios de pastoreo

Cuadro 24. Carga animal de la pradera nativa (ULL) en la Comunidad de Jilauta Manasaya.

ESPECIE ANIMAL	No. De Animales	Equivalencia ULL	Total ULL
Toro	5	3,33	16,65
Vaca	6	2,71	16,26
Vaquillas	2	1,50	3,00
Carneros	150	0,53	79,50
Borregas	350	0,46	161,00
Carnerillos	25	0,30	7,5
Borreguillas	54	0,28	15,1
Crías	20	0,13	2,6
Llamas machos	25	1,12	28
Llamas hembras	186	1,0	186
Tuis macho	15	0,76	11,40
Tuis hembra	35	0,70	24,5
Crías	14	0,3	4,2
Total capital ganadero de la comunidad en unidades			555,71

La capacidad de carga animal actual pastoreado en los cinco sitios de praderas nativas esta conformado por bovinos, ovinos y llamas. En el cuadro 24, se muestra esta carga por especie con un total de 13 bovinos, 599 ovinos y 275 llamas; ganado con que cuenta las familias asentadas en la zona de estudio.

La carga animal (CA) de la comunidad de Jilauta Manasaya fue calculada realizando las equivalencias (Cuadro 24) donde los bovinos, ovinos y llamas equivalen a un total de 555,71 ULL (unidades Llama), es decir 3,25 ULL/ha. Si se compara con el valor obtenido de la capacidad de carga animal (CCA) que alcanzan a 822,69 ULL (unidades llama), con una carga de 5,27 ULL/ha. Esta carga animal esta por debajo de la capacidad de receptibilidad de la pradera.

4.6 Composición química por sitios de pastoreo

4.6.1 Contenido de proteína cruda por sitios de pastoreo

En la figura 5. Se muestra los valores del contenido de proteína para los cinco sitios de pradera nativa de la comunidad Jilauta Manasaya y la vegetación dominada por *Festuca dolichophylla* corresponde al sitio I.

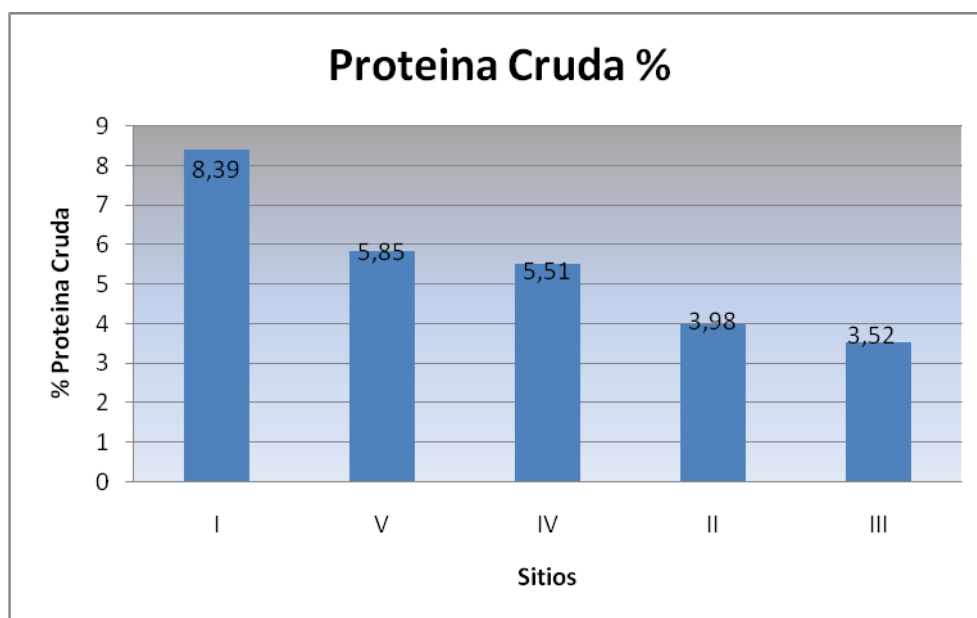


Figura 5. Contenido de proteína de la pradera nativa por sitios de Pastoreo.

En la figura 5. se ve la variabilidad de proteína cruda de la pradera nativa con 8,39% en el sitio I, dominado por *Festuca dolichophylla*; el sitio II dominada por *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* presenta 3,98% de proteína cruda; el sitio III con vegetación dominada por *Tetraglochin cristatum* presenta 3,52% de proteína cruda, mientras el sitio IV con vegetación dominada por *Stipa ichu* tiene 5,85% de proteína cruda, y el sitio V dominada por la especie *Parastrephyia lepidophylla* con 5,51% de proteína cruda (PC).

El sitio I tiene mayor contenido de PC en relación a los otros sitios, esta diferencia se atribuye a la presencia de especies de pastos de estrato bajo que se caracteriza por la mayor proporción de hojas en las plantas y de las especies que se encuentra en el sitio de pastizal como *Alchemilla pinnata*, *Trifolium amabile* que proporcional el valor alto de contenido de Proteína cruda; al respecto, Merlo (2003), reportó la composición química de las plantas de los pastizales en el municipio de Santiago de Callapa, en sitios de especies dominantes como *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con un contenido de 13,58% de PC y el sitio dominado por especies como *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla*, tuvo en promedio de 5,68% de PC.

Cuadro 25. Análisis de Varianza para la determinación de proteína cruda de las plantas de la pradera nativa en el área de estudio.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr > F 0.05
Sitios	6	68.61349333	11.43558222	7,66	0,0056 *
Error	8	11.93664000	1.49208000		
Total	14	80.55013333			

*=Significativo CV=22,38%

El análisis de varianza (Cuadro 25) muestra que existen diferencias altamente significativo ($P \leq 0,05$) para los valores de contenido de proteína cruda entre cinco sitios de pradera nativa, por tanto se rechaza la hipótesis planteada.

El coeficiente de variabilidad de 22,38% establece que los datos obtenidos del estudio son confiables.

Cuadro 26. Prueba de medias (Duncan) para el contenido de proteína de pradera nativa entre sitios de pastoreo

Sitio	Promedio %	Duncan 0,05
I	8,39	A
V	5,85	B
IV	5,51	B
II	3,98	B
III	3,52	B

Letras iguales del análisis de Duncan representan diferencias no significativas entre medias

Según el cuadro 26, la prueba de comparación de medias (Duncan; $P \leq 0,05$) indica que el contenido de proteína son similares estadísticamente en los sitios V, IV, II y III y es inferior al sitio I. El sitio I es superior a los demás por que se encuentran especies de pastos de estrato bajo de tipo herbáceos que tiene mayor contenido de proteínas y por tener mayor proporción de hojas por planta.

En trabajos realizados en la época de lluvias en las comunidades de la Provincia Villarroel indican que el contenido proteica promedio es de 6,75% (Choque y Cocarico, 1992). Los Valores encontrados en la comunidad Jilauta Manasaya alcanza una media de 5,45% este valor medio en comparación al anterior; la diferencia se atribuye a la composición florística de la comunidad Jilauta Manasaya donde existen la *Alchemilla pinnata* y *Trifolium amabile*, que elevan el contenido de proteína Cruda.

4.6.2 Contenido de Fibra detergente neutra (FDN) de las plantas de pradera

Los valores de FDN se muestran en la figura 6, donde el sitio I es dominado por *Festuca dolichophylla* presenta una valor de 32,43%, el sitio II dominando por la especie *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* poseen un valor de 45,37%, el sitio III dominado por *Tetraglochin cristatum* presentan un valor de 61,13%, el sitio IV dominado por la especie *Stipa Ichu* presenta un valor de 55,08%, mientras el sitio

V es dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* que tiene un valor de 43,32% de FDN.

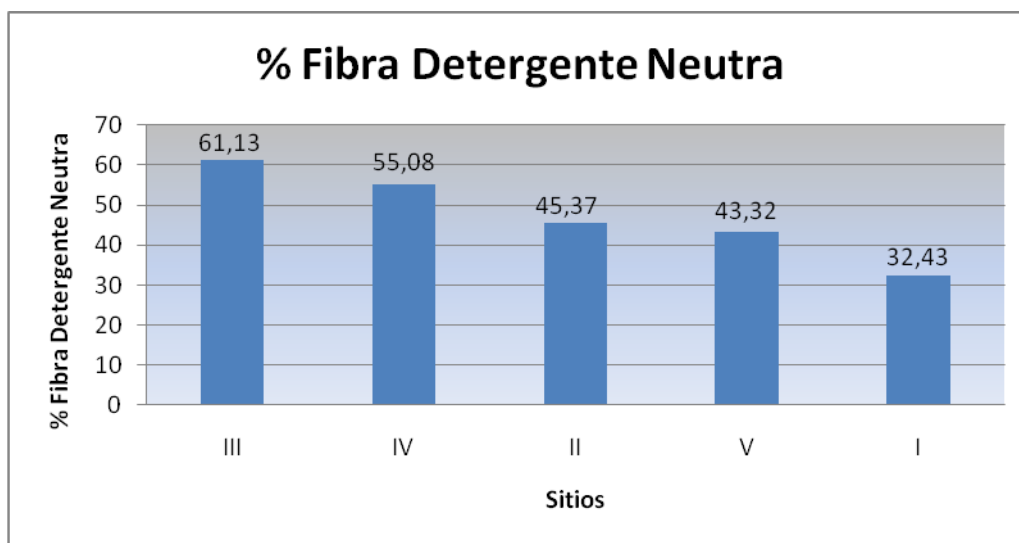


Figura 6. Contenido de fibra detergente neutra de pradera nativa por sitios de pastoreo %

Cuadro 27. Análisis de varianza para la determinación de fibra detergente neutra de la pradera nativa por sitios de pastoreo.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr > F 0,05
Sitios	6	1493.03194667	248.83865778	6,24	0,0106**
Error	8	18.94934667	39.86866833		
Total	14	1811.98129333			

** = Altamente significativo

CV=13,30%

Según el análisis de varianza (cuadro 27) existen diferencias altamente significativas ($P \leq 0,05$) en el contenido de FDN entre sitios de pastizales estudiadas, por tanto se rechaza la hipótesis planteada.

El coeficiente de variación 13,30% indica la confiabilidad de los resultados de FDN.

Cuadro 28. Prueba de comparación de medias (Duncan) para fibra detergente neutra de plantas nativas entre sitios de pastoreo.

Sitio	Promedio %	Duncan $\leq 0,05$
III	61,13	A
IV	55,08	B
II	45,37	B
V	43,32	B
I	32,43	B

Letras iguales del análisis de Duncan representan estadísticamente no significativo entre medias.

Según el cuadro 28. la prueba de comparación de medias (Duncan; $P \leq 0,05$), establece que el contenido de FDN del sitio III es superior estadísticamente a los sitios estudiados, Donde el sitio III es superior a los sitios II, V , IV y I estudiados.

Merlo (2003), reporta datos para la FDN en sitio de especies dominantes como *Festuca dichoclada*, *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora* con 59,33 % , el sitio dominado por especies por *Stipa incospicua*, *Nassella publiflora*, *Calamagrostis crysanta* de 51,52%, y especies como *Baccharis sp.* *Festuca dichoclada*, *Parastrephia lepidophylla* con 52,76%, el sitio dominado por especies *Distichlia muscoides*, *Ranunculus acuatilis*, *Hypochoeris stenocephala*, *Calamagrostis rigescens* con 43,99%, el sitio dominado por especies como *Nassella publiflora*, *Alchemilla pinnata*, *Stipa incospicua* con 53,41%. Al respecto Choque y Cocarico, (1992) reportan datos que es relativamente inferior a los resultados del presente trabajo que presentó una media de 47,61%, la diferencia se atribuye a que la FDN es el valor real de las paredes celulares mientras que la fibra cruda es un valor estimado de fibra en las plantas.

4.6.3 Fibra detergente Acida en las praderas por sitios.

Los valores de FDA se muestran en la figura 7, donde el sitio I es dominado por *Festuca dolichophylla* presenta un valor de 28,79%, el sitio II dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* posee un valor de 35,77%, el sitio III dominado por *Tetraglochin cristatum* presentan un valor de 48,97%, el sitio IV dominado por la especie *Stipa ichu* presenta un valor de 41,37%, y el sitio V dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* tiene un valor de 36,13% de FDA.

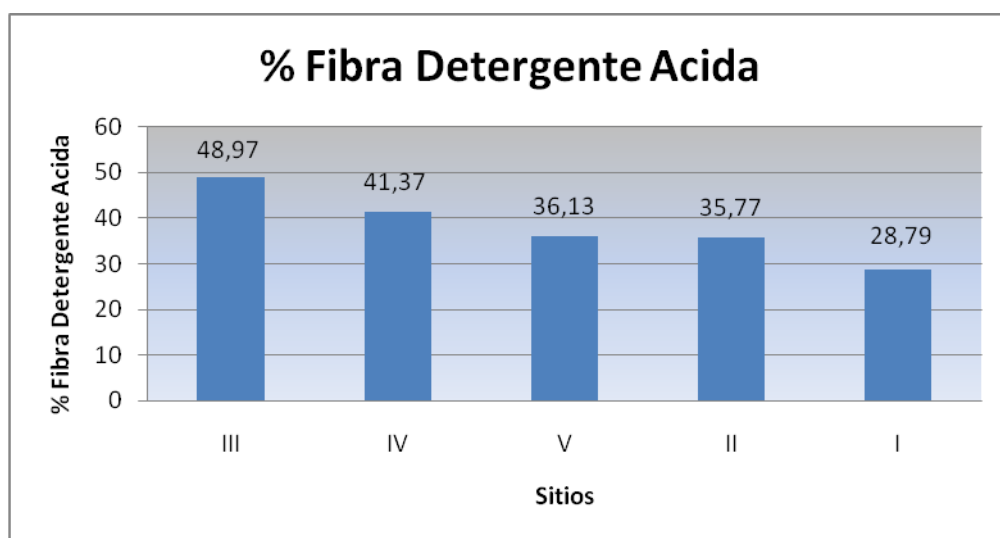


Figura 7. Contenido de fibra detergente neutra de pradera nativa por sitios de Pastoreo.

Cuadro 29. ANVA para la determinación de fibra detergente Acida de las praderas por sitios de pastoreo.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Pr > F 0.05
Sitios	6	714.59650667	119.09941778	6,16	0,0111**
Error	8	154.72486667	19.34060833		
Total	14	869.32137333			

** = Altamente significativo

CV=11,50%

Según el análisis de varianza que se presenta en el cuadro 29, existe diferencias altamente significativas ($P \leq 0,05$) en el contenido de FDA entre sitios de pastizales estudiados; por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada, mientras el CV. registra un valor de 11,50% lo cual indica la confiabilidad de los resultados.

Cuadro 30. Prueba de medias (Duncan) para el contenido de fibra detergente Acida de pradera entre sitios de pastoreo.

Sitio	Promedio %	Duncan 0,05
III	48,97	A
IV	41,37	B
V	36,13	B
II	35,77	B
I	28,79	B

Letras iguales del análisis de Duncan representan estadísticamente no significativas entre medias

Según el cuadro 30, la prueba de comparación de medias (Duncan; $P \leq 0,05$) indica que el contenido de FDA del sitio III es superior estadísticamente a los otros sitios estudiados , (IV, V II y I).

Los sitios III y IV son superiores probablemente por la existencia de arbustos, pajas y kaillares, mientras los sitios II y V presentan especies de estrato alto como los tólares.

5. CONCLUSIONES

- El sitio I, es dominado por *Festuca dolichophylla*, que es vegetación nativa y se encuentra en una pendiente de 5-10%, además se destacan otras especies, como *Muhlenbergia fastigiata*, *Trifolium amabile*, *Alchemilla pinnata*, *Deyeuxia brevifolia*; en el sitio II, hay una dominancia por la especie *Nassella publiflora*, tiene una pendiente de 10-15%, acompañado de *Parastrephia lepidophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Muhlenbergia ligularis*, *Calamagrostis heterophylla*, *Aristida enodis*, *Deyeuxia brevifolia*, *Hordeum muticum*, *Bouteloa simplex*, *Stipa ichu* y otros.
- El sitio III, se caracteriza por la dominancia de la especie *Tetraglochin cristatum*, ésta se encuentra a expensas de erosión eólica e hídrica y presenta una pendiente de 25-30% predominan otras especies como: *Stipa ichu*, *Parastrephia lepidophylla*, *Adesmia sp.*, *Astragalus garbancillo*, *Aristida enodis*, *Nassella publiflora*; en tanto, el sitio IV, hay dominancia de la especie *Stipa ichu*, con pendiente de 25-35%, donde se destacan: *Festuca orthophylla*, *Adesmia sp.*, *Adesmia miraflorensis*, *Tetraglochin cristatum*, *Nassella publiflora* y otros y el sitio V, esta dominado por *Parastrephia lepidophylla*; y tiene una pendiente de 5 a 20%, las especies dominantes son: *Muhlenbergia fastigiata*, *Calamagrostis heterophylla*, *Nassella publiflora*, *Aristida enodis*, *Stipa ichu*, *Tetraglochin cristatum* y otros.
- La condición de pradera para llamas en el sitio I, es buena, en 20 ha de Pastizal nativo con dominancia de *Festuca dolichophylla*. Los sitios II, III, IV y V son de condición regular con una extensión de 80 ha y abarca el 88,3% de la pradera estudiada; no se han encontrado sitios de condición excelente y pobre en la Comunidad Jilauta Manasaya.
- El sitio I. es de condición regular para bovinos, equivale al 11,70% de la pradera nativa, dominado por *Festuca dolichophylla*, estos sitios presentan especies de estrato medio y no son tan apropiado para el consumo de bovinos. Los sitios II, III, IV y V son de condición pobre y tienen una

proporción de 88,3% de la pradera nativa; las especies de estratos bajos no son consumidos por bovinos, mientras para ovinos, el sitio I dominado por la especie *Festuca dolichophylla* tiene buena condición por la presencia de especies de estrato bajo que son preferidos y consumidos por ovinos y llamas. El sitio V de condición regular es dominado por *Parastrephia lepidophylla* y *Mulenbergia fastigiata*, presenta especies de estrato medio a bajo. En cambio los sitios II, III y IV son de condición pobre por tener especies de estrato alto que los ovinos no pueden consumir.

- La producción potencial de la fitomasa aérea se observa en el sitio I con 5.654,00 KgMS/ha que corresponde al sitio de pastoreo con dominancia de *Festuca dolichophylla*; de los cuales, para la alimentación de los animales se estima un 50% que equivale a 2.827,00 KgMS/ha. Esta mayor producción es resultado de la presencia de especies de estrato alto. El sitio IV tuvo una producción de 2.339,60 KgMS/ha, de los cuales 1.8215,60 KgMS/ha está disponible para el consumo de los animales. Mientras en el sitio II alcanza a 1.815,60 KgMS/ha, y una disponibilidad de 907,80 KgMS/ha para el consumo animal considerando el uso adecuado que es del 50 % de la producción. Y el sitio V dominado por *Parastrephia lepidophylla* alcanza una producción de 1.330,93 KgMS/ha de los cuales está disponible para los animales 665,45 KgMS/ha. El sitio III tuvo una producción de 569,32 KgMS/ha de los cuales se estima una disponibilidad para los animales de 284,65 KgMS/ha.
- El consumo de forraje estimado en la pradera nativa por llamas es en promedio 1,21 KgMS/día, en la llama No. 1, 1,2 KgMS/día, en la No. 2 1,19 KgMS/día, en la llama No. 3; la media general de 1,21 KgMS/día equivale al consumo de ULL/día y en un año el requerimiento de consumo de MS será de 443,47 Kg. La capacidad de carga animal calculada en la comunidad Jilauta Manasaya en sus cinco sitios de pastoreo alcanzaria 822,69 (ULL); en el sitio I dominado por *Festuca dolichophylla*, soportaría 12,75 ULL/ha. y resulta diferente a los demás sitios de pastoreo.

- La carga animal CA de la comunidad Jilauta Manasaya fue calculada realizando las respectivas equivalencias para bovinos, ovinos y llamas, que equivalen a un total de 555,71 ULL, es decir 3,25 ULL/ha. Si se compara con el valor obtenido del cálculo de la CCA que alcanza 289,93 ULL, con una carga de 1,68ULL/ha, la carga animal esta por debajo de la capacidad de receptibilidad de la pradera.
- El contenido de PC de la pradera nativa en el sitio I tiene 8,39%; el sitio II dominada por *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* registró 3,98% de PC; el sitio III dominada por *Tetraglochin cristatum* presenta 3,52% de PC; el sitio IV con dominancia de *Stipa ichu* tiene 5,51% de PC, y el sitio V dominada por la especie *Parastrephia lepidophylla* alcanza 5,85% de PC.
- Los valores de FDN para el sitio I, dominado por *Festuca dolichophylla* llegó a 32,43%, el sitio II dominando por la especie *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* posee un valor de 45,37%, el sitio III dominado por *Tetraglochin cristatum* presenta 61,13%, el sitio IV dominado por *Stipa Ichu* presenta un valor de 55,08%, el sitio V dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* tiene un valor de 43,32% de FDN.
- Los valores de FDA para el sitio I, dominado por *Festuca dolichophylla* tiene un 28,79%, el sitio II dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* y *Stipa ichu* posee un valor de 35,77%, el sitio III dominado por *Tetraglochin cristatum* presentan un valor de 48,97%, el sitio IV dominado por la especie *Stipa ichu* presenta un valor de 41,37%, el sitio V dominado por la especie *Parastrephia lepidophylla* tiene un valor de 36,13% de FDA.

6. RECOMENDACIONES

- Para mejor uso de la vegetación nativa se los diferentes sitios calificados como condición Pobre, se debe evitar el sobre pastoreo hasta que en estos recuperen el vigor durante el periodo de lluvias. Para recuperar especies vegetales de estrato bajo se recomienda abonar con estiércol de ovino y llama y efectuar el pastoreo con llamas o bovinos.
- Se recomienda realizar pastoreo rotativo por sitios, en los sitios de condición buena y regular con un sola especie animal, con el fin de mantener la composición florística y la condición de preferencia pastoril con llamas ya que consumen especies de estrato alto.
- Se debe reducir de manera planificada el capital ovino en la comunidad Jilauta Manasaya ya que esta especie animal consume plantas de estrato bajo, las cuales están sobre pastoreado y en proceso de desaparición.
- Se debe capitalizar la estancia con mayor población de llamas debido a que esta especie es mas eficiente en el consumo de especie vegetales de estrato alto que están sub pastoreadas y no predisponen la desaparición de especies deseables de estrato bajo.
- Complementar la información generada con estudios en la época no evaluada con estudios edáficos, validaciones en manejo y conservación de suelos y conservación de forrajes nativos.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALZERRECA, H. LAURA. C., PRIETO. C., CALLE. D. CESPEDES. E. y A. CARDOZO. 2002, Estudio de tola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en ámbito boliviano del sistema TDPS Informe final de consultoría, sub contrato 21.07, programa de Naciones Unidas para el desarrollo (UNEP/GEF); Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT) gerencia de Biodiversidad, Asociación de Ganaderos Camélidos (AIGACAA) La Paz, Bolivia pp. 23-30.
- ALZERRECA, H. 1992, Producción y utilización de los pastizales de la Zona Andina de Bolivia, REPAAN, IBTA. La Paz Bolivia. pp. 3-11.
- ALZERRECA, H. 1987. Diagnostico y prioridades de investigaciones en praderas y pastizales del Altiplano y Alto andino de Bolivia, En primera Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia CORDEOR, CEE. PAC. Oruro, Bolivia. 214 p.
- ALZERRECA, H. 1986. Campos nativos de pastoreo de la zona Altiplánica y alto Andina de Bolivia. En Primera Convención Nacional en Producción de Camélidos Sudamericanos 2-4 julio, Oruro PMPR. CORDEOR.CEE. INFOL. IBTA. ABOPA. Oruro, Bolivia. pp. 155-191.
- ALZERRECA, H. et al. 2001. Tablas preliminares de Índices de Palatabilidad de especies Vegetales Nativas. Comunicación personal. 123 p.
- ALZERRECA, H. y A. CARDOZO. 1991. Valor de los Alimentos para la ganadería Andina. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria, Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores. Serie Técnica IBTA/SRCRSP/001. La Paz, Bolivia, 11 p.

- ANAGUA, A., PRIETO, G., J. GUAYGUA, Y H. MENDIETA. 2002, Productividad de praderas nativas en Comunidades de la Provincia Aroma del Departamento de La Paz, Memoria XIV Reunión Nacional de ABOPA "Forrajes y Producción Animal "Tomo I Pastos y Forrajes Cochabamba Bolivia. pp. 39- 43.
- AYALA, G. y B. ARANDA, 1999 Manual de Manejo y Conservación de Praderas nativas Dpto. de Capacitación y Manejo de RR.NN. Strategies for International Development SID. La Paz, Bolivia 56 p.
- BARRIENTOS, E. 2001. Manejo de Praderas y Producción de Forrajes. Facultad de Ciencias agrícolas y Pecuarias, Universidad Técnica de Oruro. Oruro, Bolivia, pp. 161- 176.
- BERLIJN, J y A. BERNARDON, 1997. Manual para Educación Agropecuario, Pastizales Naturales, Ed. Trillas, México, pp. 38-61.
- CARDOZO, A. y ZAPATA, A. 1999. Seminario de Reproducción y Nutrición de camélidos Sudamericanos Unidad ejecutora de proyectos Camélidos (UNEPCA), (CAF), Fondo de Desarrollo Campesino, (FIDA). La Paz, Bolivia. pp. 10-30.
- CIPCA. 1998. Manejo y Conservación de Praderas Nativas, Producido por el Apoyo de INTERMON, La Paz, Bolivia. 53 p.
- CHOQUE, S. y J. MAGNE, 1997. Chiji – Thola – Wichu, Fuente de alimentación de la llama Programa de Promoción Social y Desarrollo Agrario (PRODA), Unidad Ejecutora de Proyectos Camélidos (UNEPCA). Oruro, Bolivia. 89 p.

CHOQUE y COCARICO, 1992. Evaluación Agrostologica de las Praderas Nativas de la Provincia Villarroel, La Paz, Bolivia. 1940 p.

FLORES A. Y E. MALPARTIDA 1987. Manejo de praderas nativas y pasturas en la región alto andina del Perú, Banco Agrario, Tomo I, Lima Perú, pp. 299-335.

FLORES, A. 1992. Manual de Forrajes para Zonas Áridas y Semiáridas. y Rumiantes menores (RERUMEN), Lima, Perú. pp. 280.

GENIN, A. y H. ALZERRECA, 1995. Reseña de la Vegetación de la Zona de Turco. En Waira Pampa, un Sistema Pastoril Camélidos- Ovinos del Altiplano Árido Boliviano ORTOM-CONPAC-IBTA-CID. La Paz, Bolivia, pp.35-37.

GARCIA, E. 1992. EL Pastoreo y los recursos Forrajeros en Bolivia en Marconi M. (Eds.). Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia United States Aid Mision to Bolivia. Centro de Datos para la conservación. La Paz, Bolivia, pp. 226-233.

GASTO, J. 1992. Manejo y Utilización de Pastizales en: Paladines M.O.–Delgadillo A. J. (Ed.) Seminario Pastizales Andinos, Importancia Producción y Mejoramiento. Red de Pastizales Andinos (REPAAN) Centro de Investigaciones en Forrajes La Violeta CIF- UMSS. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria Red Boliviana de Forrajes, Cochabamba, Bolivia, pp. 30-31.

- GENIN, D. y H. ALZERRECA. 1997. Reseña de la vegetación de Turco en Waira Pampa. Un sistema Pastoril Camélidos-Ovinos del altiplano Árido Boliviano. ORSTOM, CONPAC. IBTA. La Paz, Bolivia, pp.35-56.
- HUSS, D. L. , A. BERNARDON, L. ANDERSON y J. BRUM, 1996. Principios de manejo de Praderas Nativas, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA- Argentina 2da. Ed. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. pp. 123-270.
- MAMANI, P. (2006), Caracterización de unidades vegetales en praderas nativas de la Provincia San Pedro de Totora, Departamento de Oruro, tesis de grado Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. pp. 45-87.
- MENESES, R. y BARRIENTOS, E. 2003. Producción de forrajes y leguminosas en el Altiplano Boliviano, Centro Experimental Agropecuario Condoriri (CEAC-UTO), proyecto Rhizobiología Bolivia (CIAT-CIF-PNLG-CIFP-WAV/DHV) empresa de Semillas Forrajeras (SEFO), Cochabamba, Bolivia. pp. 266.
- MERLO, F. 2003. Evaluación de la vegetación nativa en periodo de lluvia de los campos de pastoreo en la Estancia Larqa Uma de la Comunidad de Pujrata Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Tesis de Grado La Paz. pp. 45-69.
- MIRANDA, F. 1995. Manual de Pastos Nativo Mejorados y Establecimiento de Forrajes Arequipa, Perú. 126 p.
- MIRANDA, F. 2001. Caracterización de las praderas nativas de la región comprendida entre Sajama y Cosapa, Revista Jiltañani. La Paz, Bolivia.

- PRIETO, G. y J. YAZMAN, 1992. Disponibilidad y calidad forraje en Pastizales Naturales del altiplano Central de Bolivia. Instituto Boliviano de Tecnología (IBTA). 175/boletín Técnico 43/SR-CRSP 41. La Paz, Bolivia. pp. 41-44.
- PRIETO, G. y H. ALZERRECA. 1989. Diagnostico de las actividades forrajeras en el Altiplano y Alto andino de Bolivia en Paladines M. O.- Delgadillo A. J. Ed. Seminario Pastizales Andinos, importancia. Producción y Mejoramiento Red de Pastizales Andinos (REPAAN); Centro de Investigaciones en Forrajes La Violeta CIF. UMSS. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria Red Boliviana de Forrajes. Cochabamba, Bolivia. 47 p.
- PRIETO, G. y J. YASMAN. 1995. Disponibilidad y calidad forrajera en pastizales Naturales del altiplano central de Bolivia. Instituto Boliviano de Tecnología agropecuaria 175/Boletín Técnico 43/SR-CRSP 41, La Paz, Bolivia. 41 p.
- PIRWA, 2000. Fundación "Kurmi" apoyo al desarrollo interandino, U.M.A.G. Unidad Multidisciplinaria Agropecuaria y Gestión, V.S.F.E. Veterinarios sin Frontera España, Centro de promoción y Capacitación YUNTA. Diagnostico de la Problemática de seguridad alimentaria en el Municipio de San Pedro de Totora Departamento de Oruro, Bolivia. pp. 3-12.
- PDM. H.A.M.C.C. 2005-2010. Plan de Desarrollo Municipal. Honorable Alcaldía Municipal de Curahuara de Carangas, Oruro, Bolivia. pp. 214-300.

- QUIROGA, B. 1999. Valor forrajero y estimación de la productividad en la pradera nativa del Altiplano Central (Comanche. Prov. Pacajes – Dpto. La Paz) Tesis de Lic. En Ing. Agronómica Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. pp. 2- 5.
- RIESGO, A. 1971. Evaluación agrostofitológicas de las pasturas de la Hacienda Laive-Ingahuasi, tesis Fac. Zootecnia UNA, Molina. Lima, Perú. pp. 25-79.
- SAN MARTIN, F. 1995. Nutrición de camélidos sudamericanos, Universidad Técnica de Oruro, Centro de Estudios de Postgrado, Serie Postgrado No. 25, Oruro, Bolivia. pp. 57-59.
- SEGURA, M. 1997. Mapeo forrajero en Anexos del Informe final sobre forrajes, Proyecto Ingavi. La Paz, Bolivia. pp. 5-10.
- SEGURA, M. 1963. Evaluación de la productividad de campos forrajeros de Puna Ministerio de Agricultura y Alimentación Publicación Técnica 2. Lima, Perú. pp. 12 - 18.
- SOTELO, J. 1980. Método de evaluación de la productividad de pastizales Ministerio de agricultura y Alimentación. Publicación Técnica, Lima, Perú. pp. 12-21.
- TAPIA, M. 1990. Los pastizales y Producción forrajera en la sierra de Cajamarca Proyecto piloto de Ecosistemas Andinos, Cajamarca, Perú. pp. 22-35
- TAPIA, M. y J. FLORES, 1984. Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú Instituto Nacional de Investigaciones y Promoción agropecuario, programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores, Lima, Perú.

TEJADA, E. 1995. Consideraciones Bilógicas Digestivas de los Camélidos Como Bases de Optimización para el Aprovechamiento Vegetal. En política para el Desarrollo Sostenible del Recurso Camélido. Seminario Taller Nacional del 21/oct./93, La Paz, Bolivia. pp. 55-61.

VARGAS, C. 1999. Caracterización de los recursos forrajeros nativos de la zona de Caquiviri Tesis de Grado. La Paz, Bolivia. 1999 p.

VENEGAS, R., C. AGUILAR, Y CAÑAS, 1996. Análisis de un sistema de Producción de Leche, Centro de Educación y Tecnología, Universidad Católica de Chile.

8. ANEXOS

A.1. PRODUCCION DE FITOMASA AEREA (kg/ha)

REPETICION	Sitio I	Sitio II	Sitio III	Sitio IV	Sitio V
1	1.326	3.326,6	1.021,9	5.524,1	2.278,67
2	1.002	574,1	216,9	931,3	888,64
3	1.380,4	2.982,4	312,2	1.299,2	1.061,5
4	2.483,6	1.608,2	761,44	4.946,7	3.404,5
5	736,4	1.864,4	433,2	629,1	1.302,9
6	2.391,2	1.419,3	588,2	1.615,5	517,7
7	2.088,8	1.996,5	659,9	4.416,7	1.061,8
8	908	1.285,5	341,5	1703	721,2
9	1.149,2	1.362,1	658,2	1.302,3	2.033,1
10	1.166,8	3.096,1	1.237,5	3.647,9	857,1
11	612,8	1.438,9	266,2	1.248,8	1.285,4
12	1.716,8	796,7	334,7	810,7	558,7
SUMA	1.696,2	21.750,8	6.831,84	28.075,3	15.971,21
PROMEDIO	1.413,5	1.812,56	569,32	2.339,60	1.330,93

A.2. CONSUMO DE MATERIA SECA DE LLAMA DURANTE EL MES DE OCTUBRE (g/ha).

Fecha	Llama	Cantidad de forraje colectado en materia Seca(MS)						
		Hora	7-8	8-9	9-10	10-11		11-12
	1	mañana	114,25	125,69	124,69	148,52	121,12	634,27
	2		121,45	115,25	145,58	124,89	132,58	639,75
	3		131,69	135,48	115,14	156,24	118,58	657,13
		hora	12-13	13-14	14-15	16-17		
	1	tarde	102,56	156,52	125,56	132,14		516,78
	2		114,58	134,56	135,26	125,23		509,63
	3		126,32	145,89	127,25	136,12		535,58
							Promedio	3.493,14

A.3. CONSUMO DE MS DE LLAMA DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE (g/ha)

Fecha	Llama	Cantidad de forraje colectado en materia seca (MS)						
		Hora	7-8	8-9	9-10	10-11		11-12
	1	mañana	158,98	156,25	148,25	135,26	121,12	719,86
	2		125,69	129,58	136,29	148,25	114,15	653,96
	3		144,58	124,56	127,58	141,5	126,59	664,81
		hora	12-13	13-14	14-15	16-17		
	1	tarde	129,25	139,68	135,48	126,25		530,66
	2		148,28	147,28	139,14	141,25		575,96
	3		129,56	136,25	145,25	128,25		539,31
							Promedio	3.684,56

A.4. CONSUMO DE MS DE LLAMA DURANTE EL MES DE DICIEMBRE (g/ha)

Fecha	Llama	Cantidad de forraje colectado en materia seca (MS)						
		Hora	7-8	8-9	9-10	10-11		11-12
	1	mañana	145,54	125,89	136,89	151,54	129,28	689,14
	2		152,56	152,89	147,25	124,56	152,47	729,73
	3		135,14	119,25	124,65	139,58	149,58	668,2
		Hora	12-13	13-14	14-15	16-17		
	1	tarde	125,35	125,35	158,25	147,25		556,2
	2		151,24	135,69	165,25	149,28		601,46
	3		116,25	136,56	114,25	152,85		519,91
							Promedio	3.764,64

A.5. CALCULO DE CARGA ANIMAL Y SUS EQUIVALENCIAS

Especie Animal	Peso Vivo Promedio kg.	PM kg.	Unidad Bovino (UB)	Unidad Ovino (UO)	Unidad Llama (ULL)
Toros	350,54	81,01	1,23	7,25	3,33
Vacas	265,40	65,75	1,0	5,88	2,71
Vaquillas	120,60	36,39	0,55	3,25	1,50
Carneros	30,4	12,95	0,20	1,16	0,53
Borregas	25,0	11,18	0,17	1,0	0,46
Carnerillos	14,0	7,24	0,11	0,65	0,30
Borreguillas	13,0	6,85	0,10	0,61	0,28
Crías	4,5	3,09	0,05	0,28	0,13
Llamas Machos	82,21	27,30	0,42	2,44	1,12
Llamas Hembras	70,4	24,30	0,40	2,17	1,0
Tuis Machos	49,0	18,52	0,28	1,66	0,76
Tuis Hembras	43,64	16,98	0,26	1,52	0,70
Crías	14,0	7,24	0,11	0,65	0,30

PM (Peso Metabólico)= Peso vivo elevado a 0,75 (Alzerreca, 1992)

A. 6. NUMERO DE ANIMALES EN LA COMUNIDAD JILAUTA MANASAYA

Especie Animal	Familia I	Familia II	Total Clase
Vacunos	6	7	13
Toros	2	3	5
Vacas	3	3	6
Vaquillas	1	1	2
Ovinos	299	300	599
Carneros	76	74	150
Borregas	180	170	350
Carnerillos	10	15	25
Borreguillas	25	29	54
Crías	8	12	20
Llamas	138	137	275
Llamas Machos	10	15	25
Llamas Hembras	95	91	186
Tuis Machos	5	10	15
Tuis Hembras	20	15	35
Crías	8	6	14

Fuente: Elaboración Propia

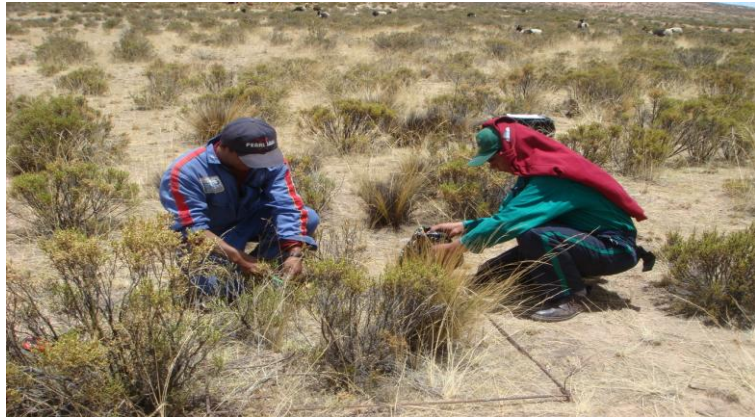
A. 7. Relación de especies Decrecentantes y Acrecentantes para especies animales en pastoreo.

ESPECIES	FAMILIA	LLAMA	BOVINO	OVINO
<i>Hypochaeris microcephala</i>	Asteraceae	A	.....	A
<i>Hypochaeris stenocephala</i>	Asteraceae	A	....	A
<i>Hypochoeris meyeniana</i>	Asteraceae	A	....	A
<i>Hypochoeris elata</i>	Asteraceae	A	....	A
<i>Gnaphalium sp.</i>	Asteraceae	.....	....	...
<i>Bromus catarticus</i>	Poaceae	D	D	D
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	Poaceae	D	.....	D
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Poaceae	D	.....	D
<i>Carex cf. Pinetorum liebm</i>	Cyperaceae	A	.....	D
<i>Festuca dolichophylla</i>	Poaceae	D	D	.....
<i>Deyeuxia rigescens</i>	Poaceae	A	A	....
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	A	A	A
<i>Mulhenbergia peruviana</i>	Poaceae	A	.....	A
<i>Stipa inconspicua</i>	Poaceae	D	A	A
<i>Deyeuxia vicunarum</i>	Poaceae	D	....	.....
<i>Calamagrostis heterophylla</i>	Poaceae	D	...	....
<i>Trifolium amabile</i>	Fabaceae	D	...	D
<i>Tagetes multiflora</i>	Asteraceae	...	....	....
<i>Alchemilla erodifolia</i>	Rosaceae	D	.....	D
<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae	D	.....	D
<i>Nassella meyeniana</i>	Poaceae	A	A	D
<i>Nassella publiflora</i>	Poaceae	D	A	D
<i>Nassella asplundii</i>	Poaceae	A	A	D
<i>Achyrocline alata</i>	Asteraceae	....	....	....
<i>Eleocharis albibracteata</i>	Cyperaceae	A	A	D
<i>Ephedra rupestris</i>	Ephedraceae	....	.....	.....
<i>Aristida enodis</i>	Poaceae	A	A	....
<i>Aristida adscencionis</i>	Poaceae	A	A	.....
<i>Deyeuxia brevifolia</i>	Poaceae	D	D	D
<i>Plantago tubulosa</i>	Plantaginaceae	....	....	....
<i>Hordeum muticun</i>	Poaceae	D	D	D
<i>Bouteloua simplex</i>	Poaceae	A	A	A
<i>Distichiis humilis</i>	Poaceae	....	.....	....
<i>Stipa ichu</i>	Poaceae	A	A	.....

<i>Festuca orthophylla</i>	Poaceae	.....	.....	.....
<i>Opuntia boliviana</i>	Cactaceae	...	....	....
<i>Spergularia andina</i>	Caryophyllaceae	...	....	....
<i>Baccharis incarum</i>	Asteraceae	.....	.....	.....
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Asteraceae	....	....	...
<i>Parastrephia terestiuscula</i>	Asteraceae	...	....	...
<i>Parastrephia lucida</i>	Asteraceae	....	.....	.....
<i>Lepidium chichicara</i>	Brassicaceae	...	....	....
<i>Adesmia sp.</i>	Fabaceae	....	....	.....
<i>Adesmia miraflorensis</i>	Fabaceae	.....	....	...
<i>Adesmia acculta</i>	Fabaceae	....	.....	.....
<i>Astragalus arequipensis</i>	Fabaceae	....	...	....
<i>Astragalus garbancillo</i>	Fabaceae	...	...	...
<i>Lupinus altimontanus</i>	Fabaceae	.....	.....	.....
<i>Tarassa sp.</i>	Malvaceae	...	....	...
<i>Poligono sp.</i>	Poligonaceae	..	...	...
<i>Tetraglochis cristatum</i>	Rosaceae	.....	.....	.....
<i>Azorrella diapensioides</i>	Apiaceae	.....	.....	.....
<i>Senecio sp.</i>	Asteraceae	...	...	....
<i>Chenopodium sp.</i>	Chenopodiaceae	....	....	.....
<i>Lupinus sp.</i>	Fabaceae	....	....	....
<i>Solanum acaule</i>	Solanaceae	....	....	..
<i>Solanum megistacrolobum</i>	Solanaceae	.....	....	....
<i>Junella minima</i>	Verbenaceae	....	.....	.....

Fuente: Elaboración Propia

**A.8. Colección de
Fitomasa Aérea
con el cuadrante**



**A. 9. Sitio
dominado por
*Stipa ichu***



**A.10. Colección
de fitomasa aérea
del sitio I
Dominado por
*Festuca***



**A.11. Sitio
dominado por
especie
*Parastrephia
lepidophylla***



**A. 12. Proceso de
Colección de
Consumo de
especies por las
llamas.**



**A.13. Proceso de
Colección de
Consumo de
especies por las
llamas.**



**A. 14. Pesado de
la muestra
colectada por las
llamas**



**A. 15. Realización
de la cirugía de la
Fistulación a
nivel esofágica**



**A.16.
Realización de la
cirugía de la
Fistulación a nivel
esofágica.**



**A.17. Proceso Post
Operatorio de los
animales.**



**A. 18. Proceso de
Post operatorio de
la llamas.**



**A. 19. Proceso de
culminación de la
tesis**

